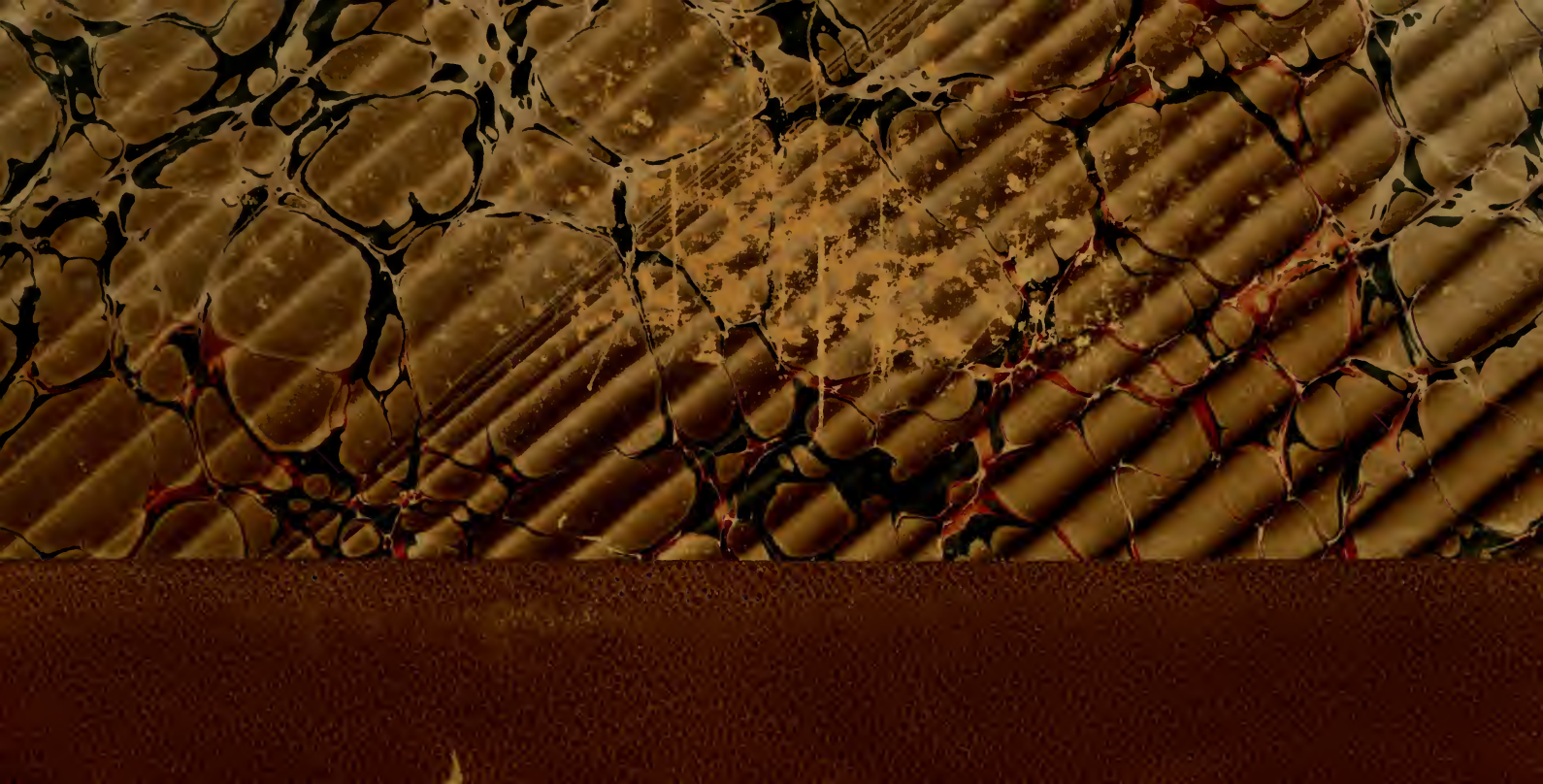


SHOUT
SHARE
IT

ACA
0144

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Academie Royale des Sciences &c. de Belgique

No. 161.
Oct. 27, 1881.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

Oct 27. 188
216

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

—

QUARANTE-SEPTIÈME ANNÉE. — 2me SÉR., T. XLVI.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

—

1878

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N° 7.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 6 juillet 1878.

M. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

En l'absence de M. Houzeau, directeur de la Classe et président de l'Académie, M. de Selys Longchamps, vice-directeur, invite M. de Koninck, le plus ancien membre présent, à venir prendre place au bureau.

Sont présents : MM. P.-J. Van Beneden, Gluge, Melsens, F. Duprez, Candèze, Ch. Montigny, Brialmont, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres;* E. Catalan, *associé;* H. Valérius et G. Van der Mensbrugghe, *correspondants.*

égaré dans notre hémisphère, mais bien un rare survivant de cette espèce de Baleine, que les Basques ont chassée pendant plusieurs siècles dans la Manche et la mer du Nord.

Nous remercions le professeur Capellini d'abord, le professeur Gasco ensuite, de l'empressement qu'ils ont mis a publier le squelette de cette rarissime Baleine.

ÉLECTIONS.

La Classe renouvelle, par scrutin secret, le mandat de MM. de Koninck, Dewalque, Liagre, Morren et P.-J. Van Beneden, comme membres de la Commission de la *Biographie nationale* pendant la nouvelle période sexennale (1878-1884).

RAPPORTS.

Sur trois mémoires de géodésie; par M. le major Adan.

Rapport de M. Houzeau.

« M. Adan a soumis à l'Académie trois mémoires, qu'on peut considérer comme trois chapitres d'un travail d'ensemble sur une question difficile et controversée de géodésie. Les opérations géodésiques prises en elles-mêmes ont atteint un haut degré de précision : elles font connaître, par exemple, à quelques mètres près, les grandes dimensions d'un pays. Au moyen des bases mesurées, elles fournissent, par des déductions précises, les distances res-

pectives de tous les points d'un réseau. Mais on en exige davantage. On veut en conclure de proche en proche les latitudes et les longitudes des sommets de tous les triangles. Or, pour transformer les distances linéaires en différences de latitude et de longitude, il faut faire une hypothèse sur la courbure des surfaces de niveau, ou, si l'on préfère, sur les dimensions de l'ellipsoïde terrestre. Les latitudes et les longitudes géographiques sont fournies par l'observation des astres. Si l'on part d'une station déterminée astronomiquement, pour aboutir à une autre station astronomique par l'intermédiaire d'une chaîne de triangles, les coordonnées géodésiques differeront en général, au point d'arrivée, des coordonnées astronomiques ou réelles, et cela d'autant plus que l'hypothèse faite sur les dimensions de l'ellipsoïde sera moins exacte. En observant au point d'arrivée, en y déterminant les vraies coordonnées géographiques, l'astronome corrigera non la distance métrique entre les points extrêmes, non la situation de ces points sur la carte dressée à une échelle donnée, mais la position des lignes qui, sur cette carte, marquent les degrés de longitude et de latitude. Il doit en être ainsi toutes les fois que l'hypothèse sur l'espacement de ces lignes, faite par le géodésien, n'est pas parfaitement d'accord avec la nature, c'est-à-dire lorsque l'ellipsoïde admis diffère de celui qui conviendrait réellement.

Les différences entre les coordonnées astronomiques et les coordonnées géodésiques nous renseignent donc sur la figure du sphéroïde terrestre. Or l'expérience a montré qu'en partant d'un ellipsoïde donné, les discordances ne sont pas partout les mêmes et qu'elles ne sont pas toujours régulières. D'où l'on croit pouvoir inférer non-seulement que la surface terrestre a, en différents pays, des ellip-

soïdes osculateurs différents, mais même qu'on ne peut pas regarder la surface de niveau, dans toute l'étendue d'une contrée, comme une surface régulièrement géométrique.

Ce sont ces différences entre l'astronomie et la géodésie, et leur dépendance des irrégularités de la figure de la Terre, qui font l'objet des considérations soumises à l'Académie par M. Adan.

L'auteur se demande avec raison si ces discordances ont toujours l'étendue et la certitude qu'on leur accorde généralement. Il montre, par un exemple numérique, que les déductions géodésiques, telles qu'on les établit d'ordinaire, sont loin d'être sûres jusqu'à la dernière décimale exprimée. En effet, si l'on passe, par le calcul, des coordonnées d'un sommet à celles d'un sommet un peu éloigné en suivant une certaine chaîne de triangles, puis qu'on revient au point de départ par une autre chaîne, on ne retombe pas exactement sur les coordonnées de ce point. Les erreurs des triangles interviennent. Mais même si l'on revenait par la même chaine, on ne retrouverait pas encore en toute rigueur les coordonnées primitives. Au moins faudrait-il pour cela pousser les calculs numériques plus loin qu'on n'a coutume de le faire. Il ne faudrait négliger dans les séries aucun terme susceptible d'influer sur la dernière décimale conservée; il ne faudrait pas substituer à certains facteurs de simples expressions approchées; il faudrait enfin mettre aux logarithmes un nombre de décimales toujours en rapport avec l'étendue numérique du résultat à obtenir. C'est seulement à ces conditions que l'on peut comparer avec fruit les coordonnées géodésiques aux coordonnées astronomiques.

Suivant l'ellipsoïde que l'on choisit, le point de départ

d'une triangulation n'est pas situé de la même manière par rapport au pôle ni à l'équateur. Il doit en être ainsi, puisque si l'on admet un ellipsoïde plus grand, le développement du méridien sera aussi plus grand, et les distances métriques, selon ce méridien, soit au pôle, soit à l'équateur, seront évidemment différentes. Si l'excentricité des ellipses varie en même temps, le rapport entre ces deux distances devra également changer, pour satisfaire à la latitude géographique donnée. Ainsi en Belgique, entre l'ellipsoïde de Bessel et celui de Puissant, M. Adan calcule que les axes de l'un devraient s'incliner de 20″ sur les axes de l'autre, pour que tous deux soient osculateurs à Bruxelles. Cette déduction est vraie; mais elle ne nous paraît avoir qu'une portée fort secondaire sur la question des discordances entre la géodésie et l'astronomie. Au moyen de ce changement dans la position absolue, les deux éléments de courbe deviennent, l'un et l'autre, osculateurs sous la latitude donnée. Cette condition remplie, ils ne s'écartent l'un de l'autre, dans l'étendue du pays, que de quantités du second ordre. Comme d'ailleurs le but de l'auteur est de se servir des différences entre l'ellipsoïde hypothétique et l'astronomie pour corriger l'hypothèse, il importe peu quel ellipsoïde l'on admet dans les calculs, pourvu qu'il ne soit pas trop loin de la vérité.

La marche que propose l'auteur pour passer de l'ellipsoïde hypothétique ou approché à l'ellipsoïde réel est bien fondée. Il part d'un point astronomique vers le centre du pays. Ayant abouti par des triangles à des stations astronomiques situées vers les extrémités du territoire, il calcule, à l'aide des discordances entre l'hypothèse géodésique et la réalité astronomique, les corrections des éléments de l'ellipsoïde. On peut chercher, dit-il, ces corrections pour

chaque station astronomique en particulier, puis prendre la moyenne entre toutes. On peut encore, ajoute-t-il, chercher les corrections les plus probables par la méthode des moindres carrés, en employant toutes les stations astronomiques à la fois. Mais il semble trouver cette marche trop longue. Nous la regardons cependant comme celle qu'il faudrait préférer.

Après que l'on aura obtenu, de l'une ou de l'autre manière, l'ellipsoïde osculateur de toute la contrée, ou comme l'auteur l'appelle « l'ellipsoïde d'assimilation, » il restera encore des discordances entre les coordonnées sur cet ellipsoïde et les résultats astronomiques. Ce sont ces discordances qu'on peut attribuer légitimement aux irrégularités du sphéroïde terrestre, l'auteur dit « aux irrégularités locales de l'attraction newtonienne. » Mais je me permettrai de faire remarquer que ce n'est pas la loi d'attraction qui subit des modifications : rien n'est changé dans le régime de la nature. L'expression « irrégularités de l'attraction » est donc impropre. Nous devons prendre garde de ne point donner cours à la notion erronée qu'il existe un défaut de généralité ou de constance, dans une loi dont l'universalité et la permanence font, au contraire, l'admiration de tous ceux qui étudient les sciences.

J'ai aussi quelques remarques critiques à présenter au sujet de la classification des causes des déviations. L'auteur partage ces causes en causes connues, causes visibles et causes invisibles. Parmi les causes connues, il cite, par exemple, la variation du rapport entre la force centrifuge et la pesanteur, en différents points de la verticale. En fait de causes visibles, il indique l'attraction des montagnes, ou plus généralement de tout le terrain en relief au-dessus de la surface de niveau. Cette nouvelle cause de déviation

n'est évidemment pas une cause inconnue, bien qu'on n'ait peut-être pas tous les éléments pour en calculer les effets. Puisqu'elle n'est pas inconnue dans sa nature, pourquoi l'a-t-on séparée des causes qu'on a appelées « connues; » et si l'on avait des raisons pour l'en séparer, ne pouvait-on trouver des dénominations mieux appropriées.

Au reste une classification des causes était d'autant moins nécessaire qu'on n'a guère qu'une seule cause à placer dans chaque classe. Il suffisait d'énumérer les éléments de perturbation.

Malgré ces critiques de détail, il faut voir dans le travail de M. Adan un exposé général intéressant de la question des irrégularités du sphéroïde terrestre. Ce travail contient des remarques d'une certaine importance au point de vue du calcul des triangulations. J'ai l'honneur de proposer l'impression des trois chapitres dans nos Mémoires in-8°. »

MM. Liagre et Folie se rallient aux conclusions du rapport de M. Houzeau, que la Classe adopte.

Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, ou extension, à ces courbes, du principe arguésien; par M. L. Saltel, professeur au lycée de La Rochelle.

Rapport de M. Folie.

Dans différents Mémoires présentés à l'Académie, M. Saltel a appliqué, aux courbes planes et aux surfaces algébriques, la transformation quadratique, appelée par lui arguésienne, qui ne diffère, que par une modification

peu importante, de l'interprétation géométrique de cette transformation, donnée par M. Beltrami, dans les Mémoires de Bologne (*).

Les formules connues depuis longtemps :

$$m' = 2m\,(a + b + p),$$
$$a' = m - (b + p), \text{ etc.}$$

ont pour analogues les relations :

$$m' = 3m - (a + b + c + p), \text{ etc.}$$

Ces formules, qui se déduisent aisément du mode de transformation employé, vérifient les relations qui expriment le théorème de Riemann, sur la conservation du genre.

Dans le Mémoire de M. Beltrami, que nous avons eu l'occasion de citer, cet auteur indique, sans s'y arrêter, les courbes qui peuvent se déduire, les unes des autres, par la transformation quadratique.

En suivant une marche analogue, M. Saltel a déduit, de sa méthode, une classification des courbes et des surfaces. Cette classification ne diffère donc pas, au fond, de celle qui a été proposée par Clebsch, et qui est basée également sur la transformation quadratique.

Dans le travail actuel, M. Saltel étend cette classification aux courbes gauches.

La transformation quadratique lui permet de retrouver

(*) *Intorno alle coniche di nove punti*, Memorie della accad. delle scienze dell'Istituto di Bologna, deuxième série, t. II, p. 385.

J'ignorais l'existence de ce travail lors de mes précédents Rapports sur les Mémoires de M. Saltel; c'est M. C. Le Paige qui me l'a fait connaître tout récemment.

quelques-uns des théorèmes donnés par M. Chasles, dans son Mémoire sur les cubiques gauches.

Conduit de la sorte à l'étude des cubiques, gauches ou planes, indécomposables, qui ne rencontrent aucune des arêtes du tétraèdre de référence, l'auteur leur applique le même mode de transformation, et montre que la transformée Σ, est du neuvième ordre.

Après avoir résolu quelques-unes des questions qui se présentent, tout d'abord, dans l'étude de cette courbe, il la transforme par le même procédé.

Il recherche ensuite le nombre de points nécessaires pour déterminer les courbes dont il s'est occupé dans le premier paragraphe de son travail.

La dernière partie du Mémoire est consacrée à l'extension du principe de transformation employé, et à l'énumération des courbes susceptibles de se transformer en une ligne droite.

En résumé, M. Saltel a, dans le Mémoire actuel, ajouté quelques résultats intéressants à l'étude de la transformation quadratique; en conséquence, nous avons l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner l'insertion de ce travail au *Bulletin*, et de voter des remercîments à l'auteur pour cette nouvelle communication. »

MM. Catalan et de Tilly se rallient aux conclusions du Rapport de M. Folie, lesquelles sont mises aux voix et adoptées.

—

La Classe adopte la manière de voir de MM. Stas et Melsens, qui proposent d'ordonner l'insertion au *Bulletin* du travail de MM. Spring et Durand : *Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote.*

— Conformément à l'avis de MM. Melsens, Van der Mensbrugghe et Brialmont, une décision semblable est prise à l'égard : 1° d'une seconde lettre de M. Th. du Moncel relative à la *Théorie du téléphone*; 2° d'une réponse à cette lettre faite par MM. Navez, père et fils.

Au sujet de cette lettre et de la réponse qui y a été faite, M. Melsens met sous les yeux de ses confrères un microphone et un téléphone, et répète les expériences principales citées dans le travail de MM. Navez.

— Sur la proposition de MM. Catalan et Folie, la Classe décide l'impression d'une addition présentée par M. C. Le Paige à son travail: *Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie*, travail qui doit paraître dans le Recueil in-4° des *Mémoires* selon décision prise en séance du 2 mars.

—

Addition à notre rapport sur la Note de M. F. Sautreaux; par M. F. Folie, membre de l'Académie.

Dans notre rapport (*) sur la Note de M. F. Sautreaux (**), nous avons dit que nous aurions l'occasion de revenir sur la démonstration du théorème fondamental de l'auteur, et sur d'autres propriétés auxquelles conduirait probablement la démonstration que nous avions en vue; c'est ce que nous nous proposons de faire dans cette Note.

Le théorème fondamental de M. Sautreaux est le suivant :

(*) *Bull.*, 2e S., t. XLV, n° 4, p. 370.

(**) *Ibid.*, p. 426.

Si, dans la courbe du 9e ordre qui résulte de l'intersection de deux surfaces du 3e ordre, il y a une courbe du 6e ordre susceptible d'être placée sur une surface du second degré, la courbe du 3e ordre, qui complète l'intersection, est plane.

La démonstration donnée par l'auteur se fonde, en somme, sur le théorème de Pascal; la suivante est beaucoup plus simple, et indépendante de ce dernier.

Si $S_3 = 0$, $S'_3 = 0$ sont les équations des deux surfaces considérées,

$$S_3 - kS_3' = 0$$

sera celle de toutes les surfaces du 3e ordre S''_3 passant par leur intersection, k étant une constante quelconque.

Or, cette intersection devant, par hypothèse, renfermer une courbe du 6e ordre susceptible de se placer sur une surface du second, il faut que l'une de ces surfaces S''_3, déterminée par une valeur particulière de k, puisse se décomposer en une surface S_2 du 2d ordre et un plan P, de sorte que

$$S_3 - k'S_3' \equiv S_2.P, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

d'où il résulte que l'intersection des deux premières surfaces se compose : 1° de la courbe considérée du 6e ordre; 2° d'une courbe plane du 3e.

En définitive, l'hypothèse de l'énoncé se traduit immédiatement par l'équation (1), dans laquelle se lit, immédiatement aussi, la démonstration.

Le premier cas particulier, que l'auteur tire de son théorème, est celui dans lequel les deux surfaces S_3 et S'_3 se réduisent chacune à un trièdre; alors l'équation (1) devient :

$$\alpha\beta\gamma - k'\alpha'\beta'\gamma' \equiv S_2.P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

nous avons déjà donné cette forme d'équation (*), en géométrie plane, comme la démonstration analytique la plus simple du théorème de Pascal; mais, de plus, nous avons énoncé ce théorème pour les surfaces du second degré (**), ainsi que son corrélatif (***); et Dandelin, en 1826 déjà, les avait donnés également, mais en ne s'occupant que de l'hyperboloïde à une nappe (iv).

Ce premier cas particulier n'est donc pas autre chose que notre extension du théorème de Pascal aux surfaces du second degré (v).

Il y a plus : si l'on généralise l'équation (2), en l'écrivant

$$\alpha\beta\gamma\delta - k'\alpha'\beta'\gamma' \equiv S_3.P, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

elle exprime notre extension du même théorème aux surfaces du 3e ordre (vi).

(*) *Fondements d'une géométrie supérieure cartésienne*, p. 51, note.

(**) *Ibid.*, pp. 87 et 88.

(***) *Ibid.*, pp. 90 et 96.

(iv) *Mémoire de l'Académie de Bruxelles.*

(v) Telle est, en effet, la première impression que nous a fait éprouver la lecture de l'énoncé de M. Sautreaux, lorsqu'il l'a adressé à M. le général Liagre. Nous avons même prié alors notre honorable secrétaire perpétuel de bien vouloir la faire connaître à l'auteur, avant qu'il donnât suite à la communication qu'il se proposait de faire à l'Académie. Celui-ci n'aura sans doute pas eu le temps de se procurer notre ouvrage; et une indisposition assez longue nous a mis dans l'impossibilité absolue de vérifier si, comme cela est en effet, le théorème donné par M. Sautreaux n'était pas absolument identique au nôtre.

Comme nous le disons dans notre rapport, nous avons préféré de déposer celui-ci, sauf à y revenir, plutôt que de décourager un jeune travailleur par une attente trop prolongée.

Quoi qu'il en soit, son second énoncé (pp. 428 et 429) est neuf, pensons-nous, et méritait, à lui seul, les honneurs de l'impression au *Bulletin*.

(vi) *Fondements*, etc., p. 104.

Nous en avons également donné le corrélatif pour celles de la 3e classe (*), et nous avons prouvé que cette extension ne peut pas se faire, d'une manière générale, pour les surfaces supérieures, quoiqu'elle se présente, avec la plus grande facilité, pour certaines de ces surfaces.

Il va de soi que cette équation (3) n'est qu'un cas particulier de la suivante

$$S_4 - k' S'_4 \equiv S_3.P, \quad \ldots\ldots (4)$$

de laquelle on déduira aisément un théorème analogue à celui que M. Sautreaux a pris pour base de sa Note; et, enfin, que l'on peut généraliser cette équation (4), et le théorème auquel elle donne lieu, en l'écrivant sous la forme

$$S_n - kS'_n \equiv Sp.Sq.$$

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

De l'influence des aurores boréales sur la scintillation des étoiles, particulièrement pendant les soirées du 5 Avril 1870 et du 1er Juin 1878; par M. Montigny, membre de l'Académie.

Lorsque des phénomènes naturels ont l'un avec l'autre une liaison qui s'explique assez facilement, on cède sans grande difficulté à la tendance de ranger cette connexité au nombre des vérités admises. Mais, si la raison de semblables rapports nous est cachée, des doutes restent dans notre esprit sur la réalité d'une liaison entre des phéno-

(*) *Fondements*, etc., p. 118.

mènes qui semblent indépendants l'un de l'autre. Ainsi, malgré l'extension des découvertes modernes concernant la corrélation des forces physiques, il paraîtra extrêmement singulier que les aurores boréales puissent exercer une influence marquée sur la scintillation des étoiles, au point d'en augmenter notablement l'intensité pendant la durée du phénomène. Et cependant, le fait a été affirmé de la manière la plus positive, après des observations faites en Irlande, à la fin du siècle dernier, par le docteur Ussher, membre des Sociétés royales de Londres et de Dublin, puis, plus tard, en Écosse, par MM. Forbes et Necker de Saussure. Enfin, le 5 Avril 1870, j'ai observé un accroissement notable de la scintillation pendant une aurore boréale visible à Bruxelles, et tout récemment encore, pendant la soirée du 1^er^ Juin dernier, où un phénomène semblable y a été de nouveau signalé, la scintillation des étoiles s'est montrée beaucoup plus forte que la veille.

Mais avant d'attirer l'attention sur cette nouvelle observation, je rappellerai les indications qui ont été données par les observateurs que je viens de citer sur cette curieuse influence des aurores polaires. Voici comment H. Ussher s'exprime à ce sujet :

« Dans la soirée du 24 Mai 1788, j'ai aperçu (à Dublin) » une brillante aurore boréale. Ses rayons se réunissaient, » comme d'habitude, au pôle de l'aiguille d'inclinaison. » J'ai toujours remarqué que les aurores boréales rendent » les étoiles singulièrement ondulantes dans le télescope. » Le lendemain matin (25), vers onze heures, ayant » trouvé que les étoiles oscillaient beaucoup dans ma » lunette, j'examinai attentivement l'état du ciel, et j'aper- » çus des rayons d'une lumière blanche et vacillante » qui s'élevaient de tous les points de l'horizon vers le

» pôle de l'aiguille d'inclinaison, où ils formaient une cou-
» pole légère et blanchâtre semblable à celle que présen-
» tent, la nuit, les brillantes aurores boréales. Les rayons
» étaient tremblotants depuis l'horizon jusqu'à leur point
» de réunion.

» Cette aurore fut observée par trois différentes per-
» sonnes, qui marquèrent chacune séparément le point
» vers lequel les rayons convergeaient (1). »

Quant à MM. Necker et Forbes, leurs affirmations ne sont pas moins formelles, comme le montre la communication suivante du premier à Arago, vers 1840 :

« J'avais entendu dire à M. G.-D. Forbes que les étoiles
» fixes, même les plus grandes, ne scintillent jamais près
» d'Édimbourg, si ce n'est lorsqu'il y a une aurore boréale.
» Mes propres observations ont, en général, confirmé cette
» remarque. Il est vrai que les étoiles ne scintillent pas
» dans ces parages, ou du moins ce n'a été que rarement
» que j'ai vu à celles de première grandeur une légère
» scintillation (2). »

Depuis ces indications, aucune observation concernant l'influence des aurores boréales sur la scintillation n'a été signalée, du moins à ma connaissance, lorsqu'aux deux époques indiquées plus haut, j'ai observé fortuitement un accroissement notable de la scintillation sous l'influence d'aurores boréales, qui ont troublé fortement l'action du magnétisme terrestre, à Bruxelles.

Je crois utile de revenir, d'abord, avec plus de détails sur l'observation du mois d'Avril 1870, que j'ai déjà signalée, avant d'exposer avec l'extension nécessaire, l'ob-

---

(1) *Œuvres d'Arago*, t. IV, p. 568, et t. VII, p. 26.
(2) *Id.*, t. IV, p. 694, id.

servation récente, qui a porté sur un très-grand nombre d'étoiles. Le fait dont il s'agit sera alors établi d'une manière définitive, et les circonstances qui se rapportent à l'observation nouvelle permettront de décider si la cause à laquelle j'ai rapporté l'influence des aurores sur la scintillation au sujet de l'observation de 1870, est bien celle que j'ai supposée dès le principe (1).

Le 5 Avril 1870, j'observais particulièrement les étoiles brillantes Sirius et Rigel, en réduisant successivement l'étendue de la surface de l'objectif de ma lunette, de huit centimètres d'ouverture, par la superposition de diaphragmes de diamètres différents. Ces expériences avaient pour objet de constater l'influence de l'ouverture de l'objectif d'une lunette sur le nombre et la variété des couleurs perçues dans la scintillation.

Dès sept heures du soir, je fus fort étonné, en observant Sirius à objectif découvert, à 70° de distance zénithale, de distinguer nettement des changements de couleurs rouge, jaune, bleu, distribués en nombre très-précis sur la circonférence que l'image stellaire décrivait dans la lunette, par le jeu du scintillomètre qui y était adapté, tandis que la veille, à la même heure, par un ciel également serein, l'image de la même étoile ne présentait aucune variation de teinte colorée, également à objectif découvert. Et cependant la distance zénithale de Sirius était alors de 71°, ou supérieure de 1° à celle du 5, et par conséquent plus favorable à la production de couleurs variables qu'elle ne devait l'être ce second jour.

---

(1) *Notice sur la scintillation et sur son intensité pendant l'aurore boréale observée, à Bruxelles, le 5 avril 1870* (Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. XXIX).

Je constatai que le même accroissement d'intensité caractérisait aussi la scintillation de Rigel, comparativement à la veille, soit à objectif découvert, ou lorsqu'il était rétréci par un diaphragme.

Cet accroissement de la scintillation n'avait pour moi aucune cause apparente, lorsqu'on vint me prévenir, vers huit heures et demie du soir, qu'une aurore boréale empourprait de vives couleurs la partie nord du ciel, région vers laquelle mon attention n'était pas appelée, puisque j'observais Sirius et Rigel dans une région très-différente. Je m'expliquai aussitôt l'intensité si surprenante de la scintillation relativement à la veille, en me rappelant les remarques, faites en Écosse, qu'Arago avait signalées dans sa notice.

Pour compléter l'étude du phénomène à l'aide de résultats comparatifs, je repris les observations de Sirius et de Rigel dans la soirée du 6 Avril, le lendemain de l'aurore, par un ciel aussi pur que la veille, dans les mêmes conditions de largeur de la partie découverte de l'objectif, et à des distances zénithales aussi rapprochées que possible de celles de la veille et de l'avant-veille.

Le tableau suivant rappelle les intensités *absolues*, c'est-à-dire les intensités telles qu'elles ont été observées aux distances zénithales indiquées, puis les couleurs perçues pendant les soirées du 4, du 5 et du 6 Avril 1870. J'ai rapproché, les unes des autres, pour chacune des deux étoiles, les intensités correspondant à des distances zénithales sensiblement égales ou peu différentes, pour ces trois soirées.

DATE des OBSERVATIONS.	DISTANCE zénithale apparente de l'étoile.	SURFACE de l'objectif découverte. COULEURS PERCEPTIBLES.	VARIATIONS de couleurs par seconde.
SIRIUS			
4 Avril 1870	71° 15	Aucune.	»
5 — (Aurore boréale).	70 30	Beaucoup de jaune; rouge et bleu pâles	53
6 —	70 30	Jaune, quelques arcs rouges et bleus	53
4 —	79 45	Rouge, jaune, vert, bleu . . .	53
5 — (Aurore boréale).	81 0	Rouge, jaune, vert, bleu . . .	98
6 —	80 50	Rouge, jaune, vert	73
RIGEL			
4 Avril 1870	73° 0′	Rouge, bleu, beaucoup de jaune.	77
5 — (Aurore boréale).	73 45	Rouge, vert, bleu, beaucoup de jaune; teintes vives	83
6 —	73 30	Rouge, jaune, vert, bleu . . .	63
5 — (Aurore boréale).	83 0	Rouge, parfois du jaune, beaucoup de vert	94
6 —	84 45	Rouge, vert, parfois du jaune.	93

SURFACE de l'objectif réduite à la moitié.		SURFACE de l'objectif réduite au quart.	
COULEURS PERCEPTIBLES.	VARIATIONS de couleurs par seconde.	COULEURS PERCEPTIBLES.	VARIATIONS de couleurs par seconde.
Quelques teintes faiblement accusées.	»	Rouge, jaune, bleu, assez distincts	54
Couleurs plus accusées; moins de jaune, vert pâle, bleu prononcé.	49	Rouge, jaune, vert, bleu vifs.	69
Jaune, rouge et bleu très-distincts.	50	Rouge, jaune, vert, bleu très-accusés	69
Rouge, jaune, vert, bleu assez vifs	49	Rouge, jaune, vert, bleu moins vifs.	69
Rouge, jaune, vert, bleu. . .	102	Beaucoup de rouge et de vert; puis du jaune et du bleu . .	108
Rouge, jaune, vert.	89	Rouge, jaune, beaucoup de vert, parfois du bleu.	96
Rouge, jaune, bleu, plus accusés.	90	Rouge, jaune, vert, bleu sombres	107
Rouge, vert, bleu, moins de jaune.	103	Rouge, jaune, vert, bleu sombres	119
Rouge, jaune, vert, bleu plus vifs	80	Couleurs sombres, vert prédominant	92
Rouge, jaune, vert prédominant	97	Couleurs sombres, vert prédominant	121
Couleurs trop sombres . . .	»	Couleurs trop sombres . . .	»

Ces résultats nous montrent que la scintillation de chacune des deux étoiles a été constamment plus forte pendant la soirée de l'aurore boréale qu'elle ne l'avait été la veille, à des distances zénithales égales ou très-peu différentes; et que, de plus, son intensité, pendant cette soirée du 5, excède généralement aussi celle du 6, ou du lendemain de ce phénomène météorologique, pour chaque étoile, quand celle-ci se trouvait sensiblement à la même distance zénithale (1).

Un accroissement de la scintillation aussi marqué s'est produit le 1er Juin dernier, lors de l'aurore boréale observée à Bruxelles: l'intensité moyenne de la soirée et les intensités particulières des étoiles ont été beaucoup plus accusées qu'elles ne l'avaient été la veille à l'égard des mêmes étoiles, et par un ciel aussi pur. Cette coïncidence s'est présentée à mon insu, car c'est par le *Bulletin météorologique* publié le 2 Juin au soir que j'ai eu connaissance de l'observation de l'aurore polaire faite, la veille, par le

---

(1) Les valeurs numériques figurant au tableau sont des intensités absolues, c'est-à-dire qu'elles expriment les nombres réels de changements de couleurs que l'étoile subissait aux distances zénithales indiquées, sans que ces intensités aient été réduites à 60° de distance zénithale, à l'aide du calcul, parce que la loi de cette réduction est incertaine pour des distances de 80°.

Quant aux différences d'intensité que la même étoile a présentées, pendant chaque soirée, à égalité de distance zénithale, selon que la surface de l'objectif de la lunette était entièrement à découvert, ou réduite successivement à la moitié, ou au quart, ces différences nous montrent que les changements augmentent généralement en nombre et en diversité de couleurs à mesure que la surface libre de l'objectif est plus étroite, quoique celles-ci perdent de plus en plus d'éclat. Ces résultats ont confirmé les prévisions théoriques que j'avais émises dans la *Notice sur la séparation des trajectoires décrites dans l'atmosphère par des rayons de même origine sidérale, mais de réfrangibilités différentes, et sur les effets de cette séparation à l'égard de la scintillation* (Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. XXIX).

personnel de notre Observatoire. A la vérité, au début de mes observations, le 1er, vers neuf heures du soir, j'avais été frappé des différences d'intensité et de caractère qui affectaient la scintillation de La Chèvre, comparativement aux observations de cette étoile la veille. En effet, le 31 Mai, par un ciel également serein, l'intensité absolue de la scintillation de La Chèvre, à 72°30′ de distance zénithale, était 85, de sorte que son intensité relative à 60° de distance se réduisait à 45, nombre de changements de couleurs qui caractérisait sa scintillation par seconde, dans la lunette. De plus, le trait ne présentait ni franges ni rayons dans cet instrument. Mais, le 1er Juin, la scintillation absolue de La Chèvre, à 70°30′ de distance zénithale, c'est-à-dire à très-peu près à la même hauteur que la veille, s'élevait au nombre 128, qui s'est réduit à l'intensité relative 68, à 60° de distance. L'accroissement 23 représentait précisément la moitié de l'intensité relative de la veille. De plus, le trait circulaire décrit par l'image de l'étoile dans la lunette, au lieu d'être régulier, comme la veille, était devenu sensiblement diffus, et présentait de longs rayons mobiles, très-déliés, qui fixèrent mon attention.

J'attribuai, le soir même, les différences que présentait la première étoile observée dans ces deux soirées, à l'influence du froid, qui se fit sentir de plus en plus dans la soirée du 1er Juin.

Les observations de la scintillation pendant ces deux soirées ont porté généralement sur les mêmes étoiles, et celles-ci ayant été observées à très-peu près dans le même ordre, je ferai connaître les diverses particularités qui se rapportent à ces deux soirées, afin d'indiquer toutes les circonstances relatives au fait de l'influence des aurores boréales sur la scintillation et d'arriver à préciser la cause de la connexion des deux phénomènes.

Le 1er Juin, le soir de l'aurore boréale, les observations se sont prolongées de neuf à onze heures, comme la veille. Les résultats généraux de mes observations pendant ces deux soirées sont les suivants :

Moyennes de l'intensité de la scintillation.

DATES.	Pour l'ensemble DES ÉTOILES observées.	Pour LES ÉTOILES observées à l'Ouest.	Pour LES ÉTOILES observées à l'Est.
Le 31 Mai. . . .	38 par 32 étoiles.	36 par 13 étoiles.	60 par 19 étoiles.
Le 1er Juin . . . (Aurore boréale).	72 — 33 —	69 — 12 —	75 — 21 —

L'accroissement de l'intensité de la scintillation, le 1er Juin, est sensiblement le même et égal au quart de l'intensité de la veille, tant pour les étoiles observées respectivement à l'Est et à l'Ouest que pour leur ensemble; ces identités tendent à montrer que cet accroissement est un effet d'une cause générale (1).

---

(1) Voici dans quels termes l'observation de l'aurore polaire a été annoncée dans le Bulletin du dimanche 2 Juin : « Une aurore boréale a été » vue à l'Observatoire de Bruxelles, hier, de 10 heures à 11 heures du soir. » Au même temps les aiguilles magnétiques étaient vivement agitées et » se trouvaient encore dans cet état le matin à 1 heure. A midi, on con- » state que la déclinaison a augmenté de 4′ depuis hier. »

La perturbation s'est reproduite le surlendemain du phénomène. Le Bulletin du 4 Juin indique que la veille, à 3 heures, l'aiguille était 7′ à l'Est de sa position à midi; à 4 h. 45 m. elle se trouvait 6′ à l'Ouest; après plusieurs oscillations elle s'est écartée de 18′ vers l'Est à 8 h. 30 m. du soir. Il y a donc eu entre les points extrêmes 24′ de différence.

Je dois ajouter ici que le ciel ayant été couvert dans la soirée du 2 Juin,

L'observation s'est portée sensiblement sur les mêmes étoiles et suivant le même ordre pendant les deux soirées; il résulte de ce double fait que les mêmes groupes d'étoiles ont été observés respectivement pendant la première et pendant la seconde heure des deux soirées. L'intensité de la scintillation a-t-elle varié, ou est-elle restée la même pendant chacune de ces heures, lors des deux soirées? Les résultats suivants répondent à cette question.

Intensité moyenne de la scintillation.

DATES.	De 9 à 10 heures.	De 10 à 11 heures
Le 31 Mai	65	51
Le 1er Juin (aurore boréale)	74	72

Ces résultats nous montrent que, le soir de l'aurore, la scintillation a conservé la même intensité pendant les deux heures d'observation, mais qu'il en avait été autrement la veille, l'intensité ayant notablement diminué de la première à la seconde heure. Ainsi, la cause de l'accroissement de la scintillation, le 1er Juin, a produit immédiatement ses effets (1).

---

je n'ai pu faire aucune observation. Il ne m'est donc pas possible d'établir de comparaison entre les observations faites sous l'influence de l'aurore et celles qui auraient eu lieu le lendemain, si l'état du ciel s'y était prêté.

(1) Je ne puis dire si la diminution observée, le 31 Mai, de la première à la seconde heure, est le cas le plus ordinaire; mes recherches ne se sont pas encore étendues à cette question. Je dois rappeler ici que, d'après les observations de M. Ch. Dufour, de Morges, le crépuscule tend à accentuer

Il importe de faire connaître actuellement quelles sont les différences d'intensité qui affectèrent la scintillation de plusieurs étoiles principales, le soir de l'aurore, comparativement à la veille, comme je l'ai fait précédemment pour La Chèvre, la seule étoile qui ait été observée, pendant les deux soirées, au NO, direction vers laquelle la lueur boréale a été aperçue. Les étoiles qui figurent dans le tableau suivant appartiennent aux constellations de Cassiopée, du Cygne, d'Ophiucus et du Lion; elles ont été observées respectivement à très-peu près au Nord, à l'Est, au Sud-l'Est et à Ouest. J'indiquerai également les résultats concernant Antarès et l'Epi qui ont été observées à peu près dans la direction du Sud.

Je me borne à donner ici, pour chaque étoile, l'intensité de sa scintillation et la distance zénithale à laquelle elle a été observée, à chacune des deux soirées, sans y joindre l'indication des caractères que le trait décrit par l'image stellaire a présentés dans la lunette. Je résumerai ces différences en disant que, le 31 Mai, le trait était étroit, régulier, quoique par moments légèrement diffus pour des étoiles à l'Ouest, mais que, le 1er Juin, le trait s'est montré un peu épaissi, parfois diffus, et présentant des rayons mobiles, très-déliés, pour plusieurs étoiles, comme je l'ai dit à l'égard de La Chèvre. Quant aux couleurs, leur éclat était beaucoup plus vif le soir de l'aurore que la veille.

---

plus vivement la scintillation. Des remarques particulières que j'ai faites parfois à l'égard de certaines étoiles, qui accusaient une scintillation moins marquée au milieu des observations que tout au commencement, tendent à confirmer le fait annoncé par un aussi bon observateur que M. Dufour. Il sera facile de résoudre la question soulevée par la diminution d'intensité si marquée le 31 Mai, d'une heure à l'autre, en partageant en deux parties égales les soirées où un grand nombre d'étoiles ont été observées.

ÉTOILES.	LE 31 MAI.		LE 1er JUIN.	
	DISTANCE zénithale.	INTENSITÉ de la scintillation.	DISTANCE zénithale.	INTENSITÉ de la scintillation.
Constellation du Lion. (Ouest.)				
α (Régulus).	60° 16′	83	60° 44′	99
β	55 35	75	54 52	127
γ	62 50	55	62 30	66
δ	55 52	88	55 0	126
ε	66 10	52	65 30	56
ζ	58 50	64	58 50	72
Moyennes.	»	66	»	91
Constellation d'Ophiucus. (S -E.)				
α	54° 40′	74	57° 45′	98
β	61 58	54	62 42	66
γ	58 40	68	59 5	87
ε	60 0	68	60 15	79
Moyennes.	»	66	»	82
Antarès. (Sud.)				
	77° 0′	59	77° 32′	44

ÉTOILES.	LE 31 MAI.		LE 1er JUIN.	
	DISTANCE zénithale.	INTENSITÉ de la scintillation.	DISTANCE zénithale.	INTENSITÉ de la scintillation.
Constellation de Cassiopée. (Nord.)				
α	69° 47′	45	69° 40′	60
β	65 46	47	66 2	59
γ	66 30	49	66 30	71
δ	67 45	50	67 52	65
ε	65 2	50	65 5	62
Moyennes.	»	48	»	65
Constellation du Cygne. (Est.)				
α (Deneb.) .	63° 13′	67	63° 47′	79
β	59 40	64	60 0	81
γ	64 8	63	64 30	73
Moyennes.	»	65	»	78
L'Épi. (Sud.)				
	65° 38′	50	65° 14′	66

Les différences des moyennes relatives au 31 Mai et au 1er Juin sont respectivement 25, 15, 16 et 13 pour les quatre constellations, et 11 pour les résultats réunis concernant Antarès et l'Épi de la région Sud. L'accroissement 25 de la scintillation pour les étoiles du Lion est sensiblement le même que celui 23 qui est l'excès de la scintillation de La Chèvre, le 1er Juin, sur l'intensité de la veille, d'après les résultats qui ont été indiqués précédemment. Concluons de ce qui précède que, sauf à l'Ouest et au Nord-Ouest, l'accroissement de la scintillation a été sensiblement le même suivant les autres azimuts.

Mais en a-t-il été également ainsi dans le sens de la hauteur; en d'autres termes, l'accroissement d'intensité, le 1er Juin, est-il resté sensiblement le même quelle que soit l'élévation à laquelle une étoile ait été observée? On a dû remarquer, dans le tableau précédent, que les étoiles des constellations du Lion et d'Ophiucus, qui ont été observées aux distances zénithales les plus courtes, et par conséquent à de plus grandes hauteurs que les autres étoiles, ont accusé une scintillation beaucoup plus forte, le 1er Juin, que la veille. L'accroissement d'intensité aurait donc été plus prononcé pour ces étoiles élevées que pour les autres. Afin d'élucider cette question, qui est loin d'être dénuée d'intérêt, j'ai réuni, dans le tableau suivant, les moyennes des intensités de la scintillation des étoiles observées pendant les soirées du 31 Mai et du 1er Juin, et groupées par zones de 5° de largeur, ces zones étant comprises entre 50° et 75° de distance zénithale.

DISTANCE zénithale.	LE 31 MAI.		LE 1er JUIN.		ACCROISSEMENT de l'intensité de la scintillation le 1er Juin.
	Nombre des étoiles.	Intensité de la scintillation.	Nombre des étoiles.	Intensité de la scintillation.	
De 50° à 55. . .	3	79	4	112	33
— 55° à 60. . .	6	71	4	95	24
— 60° à 65. . .	10	62	10	75	13
— 65° à 70. . .	9	45	10	60	15
— 70° à 75. . .	4	43	5	56	13
Moyen. et som.	32	60	33	79	19

Ces résultats nous montrent que l'accroissement de la scintillation, le 1er Juin, est resté sensiblement le même pour les étoiles observées à des distances zénithales supérieures à 60°, ou à des hauteurs moindres que 30°; mais que, pour les étoiles plus élevées, l'accroissement est d'autant plus marqué que leurs élévations étaient plus grandes au moment où elles ont été observées.

Il suit de ce qui précède que l'accroissement d'intensité de la scintillation qui coïncida, le 1er Juin, avec l'aurore boréale, résulte d'une influence qui fit sentir plus particulièrement ses effets dans les hautes régions de l'air (1)

(1) On a dû remarquer que les intensités moyennes du tableau précédent relatives au 31 Mai et au 1er Juin, sont restées entre des limites assez rapprochées pour des distances zénithales supérieures à 60°, tandis qu'elles ont augmenté rapidement pour les distances moindres, ou qui sont comprises entre 60° et 50°. On peut se demander, en présence de ce fait, si la loi à l'aide de laquelle les intensités absolues de la scintillation sont rame-

Après avoir confirmé, par mes observations du 5 Avril 1870 et du 1er Juin 1878, le fait de l'influence des aurores

---

nées à des valeurs relatives à 60° de distance zénithale, n'est peut-être pas en défaut quand il s'agit des réductions correspondant à des distances moindres que 60°, tout en satisfaisant aux réductions applicables à de plus grandes distances zénithales. Pour répondre à une semblable observation, je dois entrer dans quelques développements.

Le procédé de calcul de réduction repose sur la loi suivante que M. Ch. Dufour a déduite de ses observations à l'œil nu : *l'intensité de la scintillation est à peu près proportionnelle au produit obtenu en multipliant la réfraction par l'épaisseur de la couche d'air que les rayons considérés traversent.* J'ai fait voir précédemment que cette loi se vérifie à l'égard des observations faites à l'aide de la lunette munie du scintillomètre, c'est-à-dire qu'en ramenant, par le calcul, à 60° de distance zénithale les intensités absolues déduites, pour la même étoile et pendant la même soirée, d'observations faites à des distances zénithales successivement différentes, on obtient ainsi des intensités relatives à 60° qui sont sensiblement égales. L'étoile Pollux, par exemple, ayant été observée quatre fois, le 17 Janvier 1871, à des distances zénithales comprises entre 50° et 64°, et dont une seule surpasse 60°, les intensités absolues 65, 76, 80 et 152 correspondant à ces observations, ont été ramenées respectivement aux intensités relatives à 60°, 116, 117, 115 et 116. Ces valeurs, si concordantes entre elles, démontrent évidemment l'exactitude de la loi appliquée à des observations faites, à l'aide de la lunette, à des distances moindres que 60° (*Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. XXXVIII).

Maintenant, j'explique la scintillation plus marquée pour les distances zénithales inférieures à 60° dans le tableau précédent, par ce fait que les observations effectuées à ces distances moindres se portent forcément sur des étoiles du premier type, ou qui scintillent fortement. En effet, à ces distances moindres, les images des étoiles de ce type présentent encore des couleurs perceptibles, là où elles le sont à peine pour les étoiles du deuxième type, et où elles ne le sont plus du tout pour celles du troisième, le tout dans la même soirée, ou sous les mêmes influences atmosphériques. On conçoit, d'après cela, que la scintillation moyenne correspondant à des distances zénithales moindres que 60° puisse augmenter à mesure que celles-ci diminuent, toutes choses égales d'ailleurs. Cette explication est confirmée, à l'égard des observations du 1er Juin, par ce fait que,

polaires sur la scintillation des étoiles, déjà affirmé par le Dr Ussher, puis par MM. Forbes et Necker de Saussure; après avoir étudié les particularités les plus importantes de ma dernière observation, il importe de rechercher actuellement quelle est la cause de l'influence dont il s'agit. A cet effet, je dois revenir sur des considérations que j'ai émises à propos de l'aurore du mois d'Avril 1870, et les rappeler de la manière suivante :

« Remarquons d'abord que la lumière propre des aurores boréales n'influe nullement sur la marche des rayons stellaires qui traversent la partie de l'atmosphère illuminée par ce phénomène, de manière à modifier la position apparente des étoiles d'où ils émanent; car l'astronome Argelander a montré, par la détermination très-exacte de hauteurs d'étoiles, qu'aucune partie de la lumière d'une aurore polaire, qui est si variable et presque constamment agitée par des palpitations de diverses couleurs, n'a d'influence sensible sur les hauteurs des étoiles (1).

» Les aurores boréales sont des phénomènes dont la nature électrique et la relation avec le magnétisme terrestre sont incontestables. On se rappelle l'expérience remarquable par laquelle Faraday a démontré l'influence d'un fort courant électrique sur la déviation du plan de polarisation de la lumière polarisée, traversant une substance transparente soumise à l'action énergique de ce courant.

---

parmi les étoiles observées à des distances zénithales moindres que 61°, huit étoiles appartiennent au premier type, cinq au second et une seule au troisième. Ajoutons qu'au nombre des premières, trois ont été observées entre 50 et 55°, que deux étoiles du second type étaient à une distance moindre que 60°, et que l'unique étoile du troisième type était à 59°.

(1) De Humboldt, *Cosmos*, t. IV, p. 172.

Nous pouvons nous demander, au souvenir de cette belle découverte, si l'influence du fluide magnétique terrestre, qui est la cause des aurores boréales, n'interviendrait pas d'une manière qui nous est encore inconnue, dans la marche des rayons stellaires traversant l'atmosphère, de façon à affecter sensiblement la scintillation des étoiles au moment où brille une aurore polaire. On sait que Faraday fut d'abord tenté d'attribuer les phénomènes qu'il avait découverts à une action directe du fluide électro-magnétique sur la lumière. Mais on les considère aujourd'hui comme étant produits par une modification qu'apporte le magnétisme intense dans l'arrangement des molécules pondérables (1). Quelle que soit la nature de ces rapports, l'état actuel de nos connaissances ne nous permet point de chercher dans cette voie la cause de l'accroissement de la scintillation sous l'influence des aurores boréales.

» Il est beaucoup plus rationnel de chercher à entrevoir la raison de la relation entre la scintillation et les aurores polaires dans des changements atmosphériques, dont ces aurores seraient souvent les précurseurs, d'après les opinions que je vais faire connaître. S'il en est ainsi, on concevra aisément que ces changements, en se préparant dans les régions supérieures de l'air au moment même de l'apparition de l'aurore, modifient, à cet instant, peut-être très-rapidement, l'état de la température des différentes parties de ces régions. Par leur influence sur les phénomènes de réfraction produits dans l'air, ces changements affecteraient vivement la marche des rayons stellaires au point d'exalter d'une manière très-sensible les caractères les plus re-

---

(1) Daguin, *Traité de physique*, t. IV.

marquables de la scintillation, au moment où l'aurore brille avec éclat pendant la nuit, ou lorsqu'elle répand, au milieu du jour, des lueurs distinctes, comme le docteur Ussher en découvrit, dans la matinée du 25 Mai 1788, par une inspection attentive du ciel, que l'observation d'une scintillation des étoiles très-accusée, malgré l'éclat du jour, avait provoquée.

» Voici les opinions émises sur les changements atmosphériques dont les aurores polaires seraient souvent les précurseurs :

» Dans son *Traité de météorologie*, Kaemtz, après avoir dit que la connexion entre les aurores boréales et l'état de l'atmosphère offre certains doutes à l'égard d'une conclusion absolue, ajoute ce qui suit : « On peut conclure une » chose de toutes les observations existantes, c'est que » les aurores brillantes, et qui dardent beaucoup de » rayons, sont souvent des avant-coureurs de coups de » vent et d'une distribution anormale de la chaleur à la » surface du globe (1). »

» D'après les observations de M. Necker de Saussure au sujet des aurores boréales qu'il a vues en Écosse, à l'époque indiquée plus haut, les aurores seraient des avant-coureurs de mauvais temps. Selon l'opinion de William Scoresby, capitaine baleinier et membre de la Société royale d'Édimbourg, le phénomène des aurores boréales aurait quelque relation avec les changements de temps (2).

» Al. de Humboldt considère la production de la lumière électro-magnétique des aurores polaires comme une

---

(1) *Cours complet de météorologie*, par Kaemtz, traduit par Ch. Martins, p. 460.

(2) *Œuvres d'Arago*, t. IV, p. 694, et t. IX, p. 556.

simple phase d'un phénomène *météorologique*. On dirait, selon ce célèbre savant, que le magnétisme terrestre agit sur l'atmosphère en condensant les vapeurs qui s'y trouvent dissoutes. Telle serait, d'après lui, la cause des faibles nuages blancs ou cirrhi qui persistent le plus souvent dans le ciel après le beau spectacle d'une aurore boréale (1).

» Les observations météorologiques faites, depuis ces dernières années, à l'Observatoire de Paris viennent à l'appui, selon M. Marié Davy, du fait de la coïncidence que le P. Secchi a signalée entre les perturbations terrestres et des perturbations atmosphériques peu éloignées. M. Marié Davy ajoute, au sujet des aurores boréales, que la présence de petits cristaux de glace, analogues à ceux qui composent les cirrhi, sont nécessaires à la production de ce phénomène (2).....»

Ainsi, selon les opinions que je rappelle ici, après les avoir indiquées au sujet de mes observations de 1870, les apparitions des aurores boréales seraient souvent en rapport avec des troubles plus ou moins prononcés qui surviennent dans l'état de l'atmosphère. En a-t-il été de même aux époques du 5 Avril 1870 et du 1er Juin dernier? C'est ce qu'il nous reste à examiner.

L'observation de 1870 devant attirer la première notre attention, je ferai d'abord remarquer que, d'après les *Annales météorologique de l'Observatoire de Bruxelles*, le ciel est resté beau et sans pluie pendant les huit premiers jours du mois d'Avril. Mais la température de l'air, qui croissait, d'un jour à l'autre, à cette époque du Printemps,

---

(1) *Cosmos*, t. I, p. 218 ; t. IV, p. 170.

(2) *Des mouvements de l'atmosphère et des mers*, par Marié Davy, pp. 487 et 491.

a subi un temps d'arrêt et même un abaissement incontestable le 5 Avril, vers huit heures du soir, au moment de l'aurore polaire, ainsi que le montre le tableau suivant, où la marche de la température de midi à minuit est indiquée pour le 4, le 5 et le 6, avec leurs différences qui sont intercalées entre les deux jours auxquelles elles se rapportent.

HEURES.	Le 4 Avril.	DIFFÉRENCE du 4 au 5.	Le 5 Avril.	DIFFÉRENCE du 5 au 6.	Le 6 Avril.
Midi.	5°,7	5°,4	11°,1	3°,1	14°,2
2h du soir.	9,2	4,5	13,7	2,4	16,1
3h —	10,4	3,8	14,2	2,4	16,6
4h —	11,5	2,3	13,8	2,8	16,6
6h —	10,7	2,5	13,2	2,1	15,3
8h —	7,8	-0,9	6,9	4,7	11,6
9h —	6,7	1,9	8,6	1,3	9,9
10h —	6,0	1,5	7,5	1,4	8,7
Minuit . . .	5,1	1,1	6,3	0,9	7,2

Ce tableau nous montre que la température de l'air, qui, dans l'après-midi du 5, était supérieure aux températures correspondantes de la veille, s'est abaissée, à huit heures du soir, précisément au moment de l'aurore polaire, de 0°,9 au-dessous de la température de la même heure la veille. On voit ainsi dans le tableau que la progression de la température qui s'était manifestée, pour cette époque du Printemps, le 4, vers deux heures de l'après-midi, pour continuer le 6 et les jours suivants, a subi un temps d'arrêt

nettement accusé, dans la soirée du 5, sous l'influence de l'aurore boréale. C'est à cause de l'abaissement de température — 0°,9 que l'excès de la température de l'air, le 6, à huit heures du soir, sur celle du 5, à la même heure, s'élève à 4°,7, et surpasse ainsi toutes les différences correspondantes à l'égard de ces deux jours (1).

Passons actuellement aux observations du 1er Juin dernier.

Je rappellerai d'abord que, d'après les indications du Bulletin météorologique de l'Observatoire, le ciel, qui était nuageux à Bruxelles, au commencement des matinées du 31 Mai et du 1er Juin, a été tout à fait serein pendant les soirées de ces deux jours. Dans la journée du 2 le ciel s'est couvert, mais sans pluie. Dans l'après-midi du 3, quelques gouttes de pluie sont tombées, avant un orage, qui survint, avec pluie modérée, vers la fin de l'après-midi. Si l'on se rappelle le fait de l'accroissement de la scintillation aux

---

(1) Les extrêmes de la température pour ces trois jours sont les suivants :

	Maxima.	Minima.
Le 4 Avril	12°2	0°,1
Le 5 —	11,3	1,6
Le 6 —	14,3	4,1

Il n'est pas inutile de faire remarquer ici que la déclinaison magnétique a subi, à Bruxelles, le 5 Avril 1870, des perturbations marquées dès midi, par conséquent bien avant que le phénomène de l'aurore fût visible dans la soirée. Voici les valeurs de la déclinaison aux principales heures du 4, du 5 et du 6 Avril 1870.

	9h du matin.	Midi.	3h du soir.	9h du soir.	MOYENNE.
Le 4 Avril	17°53′25″	17°60′59″	17°61′18″	17°57′ 7″	17°58′12″
Le 5 —	51 59	67 12	68 28	47 50	58 52
Le 6 —	53 16	60 50	60 8	56 56	58 17

approches de la pluie, fait que j'ai établi d'une manière certaine dans un travail précédent, on est en droit de se demander, en présence de la pluie survenue le surlendemain de l'observation de la scintillation du 1er Juin, si ce n'est point l'approche de cette pluie qui a déterminé l'accroissement du phénomène pendant la soirée de ce jour (1). Je ne puis admettre que ce soit ce phénomène survenu à près de deux jours d'intervalle, qui soit ici la cause de cet accroissement, parce que j'ai montré, dans le travail dont il vient d'être question, que, d'après l'ensemble des observations précédentes, l'intensité de la scintillation est en moyenne 63 quand il ne doit pleuvoir que le surlendemain de l'observation. Or, l'accroissement de la scintillation, du 31 Mai au 1er Juin, ayant été de 58 à 72, il a dépassé notablement celui que l'on pouvait attribuer aux approches de la pluie, à deux jours d'intervalle, et cela, notons-le, pendant la saison d'Été, où la moyenne doit être inférieure à celle 63 de toute l'année, quand il doit pleuvoir le surlendemain seulement.

C'est bien un abaissement notable que la température a subi à Bruxelles, pendant la journée et la soirée du 1er Juin, qui a été ainsi la cause directe de l'accroissement de la scintillation. Les variations comparatives de la température de l'air aux principales heures des journées du 31 Mai, du 1er et du 2 Juin, relevées à l'Observatoire de Bruxelles, ne doivent laisser aucun doute à cet égard, après inspection du tableau suivant.

---

(1) *Recherches sur les variations d'intensité de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, particulièrement aux approches et sous l'influence de la pluie.* Première partie (Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. XLII, août 1876).

HEURES.	Le 31 Mai.	DIFFÉRENCE du 31 Mai au 1er Juin.	Le 1er Juin.	DIFFÉRENCE du 1er au 2 Juin.	Le 2 Juin.
Minuit. . . .	10°5	- 1°4	9°1	- 1°5	7°6
4h du mat.	9,7	- 2,6	7,1	- 1,2	5,9
6h —	10,5	- 2,5	8,0	- 0,5	7,5
9h —	13,0	- 1,4	11,6	+ 0,8	12,4
Midi.	15,4	- 3,0	12,4	3,1	15,5
2h du soir.	16,4	- 3,2	13,2	4,0	17,2
3h —	16,4	- 3,2	13,2	5,3	18,5
4h —	16,4	- 2,0	14,4	4,6	19,0
6h —	16,0	- 3,3	12,7	4,6	17,3
8h —	13,0	- 2,2	10,8	4,7	15,5
9h —	12,1	- 2,1	10,0	4,8	14,8
10h —	11,3	- 2,3	9,0	5,5	14,5

Ce tableau nous montre que la température de l'air a subi un abaissement relatif qui commença le 1er Juin, vers minuit, et persista pendant toute la journée et la nuit du 1er au 2, pour finir dans la matinée du 2, vers 9 heures, de telle sorte que le 2, à midi, la température était exactement revenue au même point que l'avant-veille, le 31, à la même heure. Si nous comparons les températures de midi à 10 heures du soir respectivement, le 1er Juin, qui est la soirée de l'aurore boréale, et le 2, nous voyons que c'est au moment du phénomène, c'est-à-dire de 8 à 10 heures du soir, que les différences ont été les plus fortes, de 4°,7 à 5°,5.

Voici, d'autre part, quelles ont été les températures extrêmes du 30 Mai au 3 Juin :

	TEMPÉRATURE minima.		TEMPÉRATURE maxima.
Du 30 au 31 Mai. . .	9,3	Le 30 Mai . . .	13,5
Du 31 Mai au 1er Juin .	7,1	Le 31 Mai . . .	18,1
Du 1er au 2 Juin . . .	5,9	Le 1er Juin . . .	14,9
Du 2 au 3 Juin . . .	10,8	Le 2 Juin. . . .	19,4
		Le 3 Juin. . . .	22,3

Ainsi, c'est pendant la nuit de l'aurore boréale, ou du 1er au 2 Juin, que la température de l'air s'est le plus abaissée pendant cette période de refroidissement. D'après le tableau, c'est à quatre heures du matin que ce minima s'est produit.

Nous sommes en droit de déduire de tous les faits précédents les conclusions suivantes :

1° L'accroissement de la scintillation qui s'est manifesté respectivement, le 5 Avril 1870 et le 1er Juin 1878, pendant une aurore boréale, visible à Bruxelles, a coïncidé chaque fois avec un abaissement de la température de l'air dans cette localité;

2° Le 5 Avril 1870, le refroidissement, qui a été de très-courte durée, s'est produit précisément au moment de l'aurore polaire et de l'observation de la scintillation. Le 1er Juin 1870, le refroidissement, qui avait précédé l'apparition de l'aurore boréale à Bruxelles, a été le plus marqué dans la nuit de ce phénomène, et quelques heures après l'observation de l'accroissement de la scintillation;

3° Dans les deux soirées, cet accroissement de la scintillation a eu pour cause réelle le refroidissement que l'air a éprouvé; celui-ci doit avoir fait sentir, d'abord et tout particulièrement, ses effets dans les régions supérieures de

l'atmosphère, régions que les rayons émanés des étoiles traversent avant d'arriver à l'observateur.

Quelle que soit la cause de la coïncidence d'un refroidissement de l'air avec l'apparition d'une aurore boréale, il doit non-seulement se produire, en premier, dans les régions les plus élevées de l'atmosphère, mais c'est aussi à l'égard de ces régions qu'il doit être le plus marqué. D'après cela, il n'est pas surprenant que, dans la soirée du 1er Juin, l'accroissement de la scintillation ait été beaucoup plus prononcé, comme je l'ai fait voir, pour les étoiles élevées au-dessus de l'horizon, que pour celles qui l'étaient moins au moment de l'observation. Si l'on conçoit, en effet, dans les couches atmosphériques, des zones concentriques à la verticale du lieu d'observation, et de plus en plus étendues vers le bas, les rayons émanés des étoiles les plus élevées traversent ces zones dans leurs parties les plus rapprochées de cette verticale. Mais les rayons qui proviennent d'étoiles plus proches de l'horizon, considérés à la même distance rectiligne de l'observateur que les rayons des étoiles élevés, traversent, au loin, et sous des incidences d'ailleurs différentes, des zones plus étendues, qui ne sont peut-être pas toutes soumises aux mêmes causes de refroidissement vers leurs extrémités éloignées.

Je ne m'arrêterai pas à montrer ici comment le refroidissement de l'air augmente l'intensité de la scintillation. Je me bornerai à rappeler que, dans nos contrées, les étoiles scintillent d'autant plus vivement en hiver, que le froid est plus marqué. Je me propose de traiter très-prochainement cette question, dans la seconde partie de mes recherches concernant l'influence de l'état de l'atmosphère sur la scintillation des étoiles.

—

Cinquième Note sur les paratonnerres. — Observations sur le coût des paratonnerres, sur quelques points des instructions françaises et sur la nécessité de nouvelles instructions; par M. Melsens, membre de l'Académie.

I. — *Observations sur le coût des paratonnerres.*

Le travail que j'ai publié sur les *paratonnerres* à pointes, à conducteurs et à raccordements terrestres multiples, a été, en général, apprécié avec bienveillance par les physiciens de différents pays et, entre autres, par plusieurs physiciens français.

Dans le 5e volume (5e édition) de l'*Exposé des applications de l'électricité*, M. le comte Th. du Moncel, après avoir discuté l'action des conducteurs multiples et des pointes nombreuses comme pouvant neutraliser, plus ou moins, la tension électrique des nuages orageux par l'écoulement silencieux et constant du fluide soutiré par les pointes, parle (page 641) du système des paratonnerres établis à l'Hôtel de Ville de Bruxelles, comme étant une application de ce principe. Le savant académicien veut bien qualifier mon livre avec faveur en le citant comme un *beau travail*.

Parlant de mon système, qui comprend un grand nombre de conducteurs et de pointes, formant par leur ensemble, comme une cage métallique autour de l'édifice, l'éminent académicien s'exprime ainsi :

« Ce moyen a été employé dernièrement par M. Mel-
» sens pour protéger l'Hôtel de Ville de Bruxelles et, cer-
» tainement, les résultats ne pourront être que très-satis-

» faisants, car les expériences qu'il a faites pour démon-
» trer l'efficacité de ce système sont concluantes. D'un
» autre côté, les expériences qu'avait faites M. Perrot,
» pour démontrer l'efficacité des pointes multiples, l'étaient
» également, toujours au point de vue dont nous venons
» de parler; *mais une installation semblable à celle de*
» *l'Hôtel de Ville de Bruxelles est ruineuse, et il est plus*
» *que probable que si elle était regardée comme indispen-*
» *sable, on regarderait à deux fois avant que d'installer*
» *des paratonnerres.* »

On me permettra de souligner la dernière phrase, car elle tendrait à faire rejeter d'emblée les paratonnerres de mon système. Or, je puis assurer que, dans la plupart des cas, les frais occasionnés par de nombreux conducteurs déliés de faible section et des aigrettes multiples avec raccordements terrestres multiples, sont moins élevés que les frais du paratonnerre classique, établi d'après les instructions adoptées par l'Académie des sciences de Paris et la Commission spéciale chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres sur les édifices municipaux de Paris ; je dis, du reste, dans mon travail, en parlant des églises de villages (page 148) que les dispositions prises à la flèche de l'Hôtel de Ville sont parfaitement et *économiquement* applicables à ces édifices.

A la page 157 de mon travail, je donne le détail des frais pour la pose d'un paratonnerre de mon système sur une grande ferme; j'engage M. le comte du Moncel à faire comparativement la note des frais pour un paratonnerre du système approuvé par l'Académie des sciences, ou par la Commission nommée par la ville de Paris pour l'installation des paratonnerres des édifices municipaux. M. le comte du Moncel, qui fait partie de cette Commission, pos-

sède *la série des prix* fixés par la Préfecture de la Seine pour les divers organes des paratonnerres et il pourra se convaincre très-facilement qu'un paratonnerre de mon système établi, par exemple, sur les bâtiments des abattoirs de la Villette coûterait bien moins que 71,665 francs, somme qui a été allouée par délibération du conseil municipal de Paris, en date du 6 novembre 1877, pour la pose de ce paratonnerre.

Je pense qu'il est permis de comparer le paratonnerre de la ferme citée plus haut à celui des abattoirs de la Villette et voici les résultats auxquels on est conduit :

Mettons en nombres ronds que le paratonnerre de la ferme ait coûté 400 francs; mais, comme tout a été monté non par l'intervention d'un constructeur ou d'ouvriers spéciaux, mais par les ouvriers ordinaires de la fabrique, doublons ce prix et admettons que les frais, dans d'autres circonstances, s'élèveraient à 800 francs. On a employé du fil de fer galvanisé de 6 à 7 millimètres de diamètre, et 37 aigrettes façonnées de ce même fil ; supposons donc que l'on fasse usage de fil de 10 millimètres et doublons une seconde fois, soit 1,600 francs pour un développement de plus de 320 mètres de toits garnis de 37 aigrettes ; on a ménagé 7 contacts à la terre, 2 avec une nappe d'eau et 2 avec les puits de la maison et de la fabrique.

Après avoir ainsi quadruplé la dépense, ce qui paraît incontestablement exagéré de beaucoup, faisons le calcul en admettant que la dépense sera proportionnelle au développement des conducteurs, c'est-à-dire dans les rapports de 1 à 12 (les abattoirs de la Villette ayant un développement de toits de 3,724 mètres et celui de la ferme environ 320 mètres) et nous n'arriverons encore qu'à une dépense totale de 19,200 francs. En arrondissant, de nouveau, les

nombres, disons que, pour ce cas particulier, on arrive à la conclusion que la dépense faite pour les abattoirs de la Villette s'élève *au minimum* à 3 fois $^1/_2$ la dépense qu'aurait occasionnée le paratonnerre de mon système. En effet, on aurait 20,000 francs, au lieu de 70,000 francs.

Remarquons en outre qu'au lieu d'avoir 9 contacts avec l'eau des puits seulement, le paratonnerre de mon système aurait eu $9 \times 12 = 108$ contacts avec la terre humide, par une surface de plus d'un mètre carré pour chacun d'eux, condition très-efficace d'après M. du Moncel lui-même (1).

Pour rendre l'action de la terre plus efficace encore, on pouvait, à la Villette, mettre les conducteurs en contact avec les canalisations métalliques de l'eau et du gaz, condition facile à réaliser à bon marché.

Quant aux 105 tiges (39 *de* 10 *mètres de hauteur*, 5 *de* 8 *mètres et* 3 *de* 6 *mètres*) (2), je crois pouvoir admettre que mes $37 \times 12 = 444$ aigrettes auraient été aussi efficaces que les 47 ou 105 tiges (?) actuelles, dont le prix est beaucoup plus élevé, soit qu'on se contente de prendre seulement 47 tiges, soit qu'on établisse le calcul avec 105 tiges, nombre qui paraît être exact, eu égard au développement des toits et à la zone de protection admise par la commission municipale. En effet, les tiges anciennes sont livrées au prix de 1 fr. 50 c. par kilogramme de fer doux, étiré, étampé et forgé, auquel il faut ajouter 16 francs par tige pour la pointe en cuivre rouge pur de 22 millimètres de diamètre et de 50 centimètres de longueur, plus 10 fr. pour le collier de prise de courant au pied de la tige.

---

(1) Voir le 3e volume des applications de l'électricité, page 645.

(2) Une erreur typographique a dû être commise dans le Journal officiel, décembre 1877, page 8705, auquel j'emprunte ces données; il m'est impossible de connaître exactement l'état des choses.

S'il ne m'est pas possible d'établir un prix de revient exact avec ces données, je constate que les tiges de paratonnerres établies, conformément aux anciennes instructions, sur les édifices de Bruxelles ont coûté de 100 à 200 francs environ.

Il me semble pouvoir conclure, au moins, qu'avec une dépense réduite dans des rapports considérables les 450 aigrettes seraient, sinon plus efficaces, au moins aussi efficaces que les 105 tiges construites et montées conformément aux prescriptions des anciennes instructions de l'Académie.

Je n'ai pas cru devoir insister, dans mon mémoire, sur le coût total des paratonnerres de l'Hôtel de Ville de Bruxelles, parce que le travail de la pose a été fait à différentes reprises; en 1865 les huit conducteurs s'arrêtaient à l'ancrage n° 4 de la flèche et les huit grandes pointes sortaient à l'extrémité supérieure ouverte des ogives de la flèche. Plus tard, il fallut les conduire jusqu'à la statue et protéger celle-ci comme elle l'est actuellement, en établissant des échafaudages jusqu'au haut de la tour près de la statue de S^{t}-Michel. Plus tard, encore, il fallut compléter et refaire à neuf la défense des tourelles qui avaient été abattues et restaurées. En faisant abstraction de la dépense des échafaudages et autres dépenses, que devait nécessiter la pose d'un paratonnerre de n'importe quel système, mais, en ajoutant, les dépenses faites pour les deux tourelles, rue de la Tête d'or et rue de l'Hôtel de Ville, j'arrive finalement à une dépense totale d'envion 6,500 francs, somme qui aurait été au moins atteinte, sinon dépassée, par la pose d'un paratonnerre ordinaire. J'ajoute que j'ai eu occasion, assez souvent depuis 1865, de relever les prix, ou les devis pour des paratonnerres, et j'ose affir-

mer que, dans tous les cas, j'ai trouvé que le prix de la pose d'un paratonnerre de mon système était plus économique que celui des paratonnerres anciens.

Il résulte de ce qui précède que M. le comte du Moncel s'est mépris sur l'élévation de la dépense qu'entraînerait l'adoption de mon système et en concluant qu'il faudrait *y regarder à deux fois, avant d'installer des paratonnerres semblables.* Selon moi, c'est le contraire qui est vrai et, à différentes reprises, j'ai appelé l'attention sur cette donnée dans mon mémoire sur l'établissement du paratonnerre de l'Hôtel de Ville de Bruxelles. La pose est facile, simple, sans complications inutiles, telles que celles dont les diverses instructions donnent les détails et dont la série des prix se trouve dans les diverses publications émanant de la direction des travaux de Paris.

Ai-je besoin d'ajouter que je ne suis ni architecte, ni constructeur, ni entrepreneur, et que par conséquent je suis complétement désintéressé personnellement dans la question ; je n'ai eu et ne pouvais avoir pour objectif que de concilier l'efficacité du paratonnerre avec les ménagements à observer dans les dépenses supportées par la Ville.

II. — *Observations sur la question des pointes.*

Passant à d'autres considérations, M. le comte du Moncel, tout en admettant l'action préventive des pointes, en fait abstraction et ne les adopte pas. Il me paraît adresser indirectement une nouvelle critique au système de paratonnerre de l'Hôtel de Ville de Bruxelles.

Tout en m'accordant que les résultats appuyés sur mes expériences ne pourront être que très-satisfaisants et admettant que l'action favorable des pointes multiples,

déduite des expériences de laboratoire, est hors de doute et évidente, M. du Moncel rapporte que les diverses Commissions à Paris ont toujours conclu au maintien des pointes uniques. Or, les aigrettes et les pointes multiples ont, ce me semble, quelques avantages que j'ai fait ressortir dans mon travail, en citant les opinions énoncées par M. le comte du Moncel lui-même. — Si, dans le passé, les Commissions françaises n'ont pas adopté les pointes multiples, nous verrons ce qu'elles feront dans l'avenir.

III. — *Observations sur les raccordements avec le sol.*

S'agit-il des raccordements des paratonnerres avec le réservoir commun, je ferai remarquer que, dès 1865, j'avais réalisé les bonnes conditions que la Commission du matériel télégraphique français jugeait les plus utiles et les plus convenables dans son rapport de 1866 : « Quand les » expériences faites sur les lignes télégraphiques eurent » démontré que le sol peut constituer un excellent con- » ducteur, à condition d'employer comme intermédiaire » entre lui et les conducteurs de la décharge, des plaques » métalliques de la plus grande surface possible, lesquelles » devaient être plongées dans un terrain humide, on se » trouva conduit à abandonner les perd-fluides à pointes, » qui ne présentaient qu'une très-petite surface de contact, » et l'on substitua l'eau au charbon de braise qui, d'après » les anciennes instructions, devait entourer ces perd- » fluides (1). »

Or, cette condition se trouve complétement réalisée par

(1) *L. c.*, page 645, t. V. — Du Moncel : *Applications de l'électricité.*

le paratonnerre de l'Hôtel de Ville de Bruxelles, par son contact d'une très-grande surface avec l'eau d'un puits, et par son raccordement aux conduites d'eau et de gaz; de plus, elle est réalisée, dans la limite du possible, pour le paratonnerre auquel j'ai fait allusion et qui est établi en pleine campagne sur une grande ferme. (Voir mon Mémoire, page 154.)

IV. — *Observations sur les instructions émanées de la Commission spéciale chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres des édifices municipaux de Paris* (1).

Je passe maintenant à l'examen que fait M. le comte du Moncel du système de paratonnerres recommandé par la *Commission spéciale chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres des édifices municipaux de Paris.*

Après les passages que je viens de rapporter, M. le comte du Moncel ajoute :

« C'est dans ce sens qu'ont été rédigées les instructions » de la nouvelle Commission et, sous ce rapport, comme » sous beaucoup d'autres, les installations actuelles des » paratonnerres de la ville de Paris sont bien supérieures » aux anciennes. »

Quel que soit mon respect pour tous les savants distin-

---

(1) Cette Commission était composée de MM. *Alphand*, inspecteur général des Ponts et Chaussées, directeur de travaux de Paris; *Belgrand*, inspecteur général des Ponts et Chaussées, directeur des Eaux et égouts; *Fizeau*, comte *du Moncel*, *Ed. Becquerel*, *Desains*, *Charles Sainte-Claire Deville*, *Duc*, *Ballu*, membres de l'Institut; *Magne*, *Davioud*, inspecteurs généraux honoraires du service d'architecture; *Félix Lucas*, ingénieur des Ponts et Chaussées, secrétaire; *R. Francisque Michel*, secrétaire adjoint.

gués qui composent cette Commission, je ne saurais être absolument de l'avis du savant académicien, car les nouvelles instructions ne diffèrent que bien peu des instructions de l'Académie; il est facile de s'en convaincre en passant en revue chaque paragraphe de ces nouvelles instructions :

I. **Pointes des paratonnerres.** Rien d'essentiel n'a été modifié.

II. **Tiges des paratonnerres.** Tout ce qu'il y a d'essentiel avait été déjà signalé dans les instructions de l'Académie.

III. **Délimitation de la zone de protection de chaque tige.** La Commission a, en effet, légèrement changé les données antérieures; d'après la 1re instruction de l'Académie (1823) : « On admet, d'après l'expérience acquise, » qu'une tige de paratonnerre protége efficacement contre » la foudre autour d'elle un espace circulaire d'un rayon » double de sa hauteur. »

Dès cette époque, Gay-Lussac admettait certaines restrictions à cette règle pour les tiges des clochers des églises; il était d'avis qu'il était prudent d'admettre que les paratonnerres du clocher ne protégent efficacement autour d'eux qu'un espace d'un rayon égal à leur hauteur au-dessus du faîtage de leur toit.

Dans l'instruction de 1855, Pouillet rappelait les données de l'instruction de 1823; il disait :

« Il importe de rappeler que ces règles, bien qu'elles » soient appliquées depuis longtemps, reposent sur des » bases où il entre beaucoup d'arbitraire. »

Le savant académicien demandait de contrôler la règle en provoquant des observations qui *fourniraient à la science des documents qui lui manquent presque complétement.*

Quoi qu'il en soit, la nouvelle Commission admet que : « dans une construction ordinaire, une tige protége efficacement le volume d'un cône de révolution ayant la » pointe pour sommet et la hauteur de cette tige, mesurée » à partir du faîtage, multipliée par 1,75 pour rayon de » base. Ainsi une tige de 8 mètres protége efficacement » un cône dont la base mesurée sur le faîtage, aura » $1{,}75 \times 8 = 14$ mètres de rayon. Dans la pratique, on » pourra même donner un écartement un peu plus consi- » dérable à condition de faire usage d'*un circuit des* » *faîtes*, établi suivant les instructions de l'*Académie.* »

On me permettra de rappeler à ce sujet les observations que j'ai présentées dans ma 3e Note sur les paratonnerres (*Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. XXXVIII, nos 9 et 10, 1874), et dans ma Notice sur le coup de foudre de la gare d'Anvers (t. XXVI des *Mémoires couronnés et autres Mémoires in-8°* publiés par l'Académie de Belgique), observations que j'ai résumées dans la description du paratonnerre établi à l'Hôtel de Ville de Bruxelles (§ 126, p. 151); elles prouvent qu'il règne le plus grand doute sur la détermination d'une zone quelconque de protection.

J'ignore les motifs qui ont conduit la savante Commission à admettre un principe que des observations exactes contredisent incontestablement.

Quant *au circuit de faîtes*, la nouvelle Commission reproduit exactement les instructions de l'Académie.

IV. **Masses métalliques reliées au conducteur.** C'est le principe des anciennes instructions qui est admis ; mais, les anciennes instructions reviennent plusieurs fois sur ce point et sont, ce me semble, assez explicites. La Commission reproduit textuellement le passage de la page 130, édition de 1874, de l'instruction sur les paratonnerres du Louvre et des Tuileries, qui a paru en 1868.

J'ai, d'ailleurs, discuté cette question dans mes travaux sur les paratonnerres et je n'insiste pas.

V. **Conducteur.** Il n'y a rien d'essentiel en fait de modifications; la Commission reproduit textuellement toutes les données des anciennes instructions.

Au conducteur se rattache la question des compensateurs de dilatation; c'est mot à mot, exactement, ce qui a été décrit dans les anciennes instructions.

J'ai fait voir et démontré le danger de ces compensateurs quand on emploie le cuivre dans leur construction.

VI. **Supports des conducteurs.** Il n'y a rien d'essentiel à noter.

VII. **Arrivée en terre des conducteurs.** La Commission remplace cette partie des anciennes instructions de 1867 par le passage suivant que je copie exactement dans l'ouvrage de M. le comte du Moncel et l'instruction autographiée émanée de la Commission :

« Le conducteur pénètre en terre après avoir traversé » un fourreau ou manchon en bois ou métal.

» A l'extrémité du conducteur sera fixée et soudée » une masse métallique, plaque ou cylindre creux, à sur- » face aussi large que possible. Cette masse métallique

» devra toujours plonger d'au moins un mètre, même par » les plus grandes sécheresses, dans la nappe d'eau sou- » terraine.

» Si on ne peut pas utiliser des puits déjà existants, et » dont les eaux les plus basses aient au moins un mètre, » on atteindra la nappe d'eau au moyen d'un trou de sonde » avec tubage métallique établi en la forme ordinaire des » puits forés à la sonde. Lorsqu'on aura à proximité une » *conduite-maîtresse* des eaux de la ville et qu'il ne sera » pas possible d'atteindre la nappe d'eau, pour une raison » quelconque, on pourra faire aboutir le conducteur à cette » conduite-maîtresse, mais en ayant soin de faire un joint » avec bride boulonnée à écrasement de plomb, le tout » définitivement recouvert d'une forte couche de soudure » après un décapage énergique.

» Lorsqu'il ne sera pas possible, soit d'atteindre la » nappe d'eau par des puits, ou un forage, soit de se relier » à une grosse conduite d'eau, il faut renoncer à établir un » paratonnerre, qui serait plus dangereux qu'utile. »

C'est sans doute sur cette partie de la nouvelle instruction que M. du Moncel s'appuie pour affirmer que : *les installations actuelles sont bien supérieures aux anciennes et qu'elles s'appuient sur des données plus exactes et plus en rapport avec l'état actuel de la science électrique.*

En effet, le contact métallique avec l'eau du puits se fait par une *large surface*, *plaque ou cylindre*, et de plus la Commission admet le raccordement des conducteurs avec une conduite-maîtresse des eaux; on me permettra de faire observer que ces dispositions recommandées par la Commission dans son rapport de mai 1875 ont été appliquées dès 1865 au paratonnerre de l'Hôtel de Ville de Bruxelles, et j'ai été très-heureux de voir une Commis-

sion, aussi éminente et aussi compétente dans la question, se rallier à mes opinions et à cette partie de mon système de paratonnerres.

Mais ici se place une remarque très-importante dans la question principale du bon fonctionnement d'un paratonnerre, celle du contact avec le réservoir commun, la terre; cette remarque est de nature à éclairer les constructeurs qui conforment leur travail aux instructions et qui, n'étant pas prévenus, s'exposeraient à en faire une mauvaise application.

M. le comte du Moncel, qui, cependant, est membre de cette Commission et qui reproduit textuellement les termes de l'Instruction dans son 5e volume *des applications de l'électricité*, semble ne pas tenir compte de ce fait, que la Commission a fait une seconde édition de son rapport. Dans cette seconde édition, elle reproduit les deux premiers alinéas ci-dessus, mais à partir du 3e, elle modifie complétement ses termes et se contente de dire :

« Si on ne peut pas utiliser des puits déjà existants, et » dont les eaux les plus basses aient au moins un mètre, » on atteindra la nappe d'eau, au moyen d'un puits de » 1m,20 de diamètre avec revêtement en meulière de 0m,20.

» Lorsqu'il ne sera pas possible d'atteindre une nappe » d'eau par des puits, il faut renoncer à établir un para- » tonnerre qui serait plus dangereux qu'utile. »

La variante me paraît trop importante pour ne pas être reproduite textuellement; je n'ajoute aucun commentaire.

Je crois ne pas me tromper, en affirmant qu'à Paris, on a creusé des puits de 40 mètres de profondeur sans rencontrer de l'eau et je me demande si réellement des paratonnerres aériens ont pu être établis dans des conditions pareilles; on me l'a assuré, j'ai peine à le croire, si les travaux sont surveillés.

Je me demande si ces paratonnerres sont rattachés à une maîtresse-conduite des eaux. Quoi qu'il en soit, on voit que des constructeurs consciencieux et honnêtes peuvent être jetés dans la perplexité, ne sachant pas s'ils peuvent se fier à ce que publie une autorité aussi incontestée et aussi incontestable que celle de M. le comte du Moncel, ou s'ils doivent obéir aux prescriptions de la seconde édition de la Commission municipale dont les *installations actuelles des paratonnerres de la ville de Paris sont bien supérieures aux anciennes!*

Espérons que sous peu le doute ne sera plus possible et que des instructions précises viendront lever les hésitations actuelles.

Mais je continue l'examen des paragraphes en quelques mots.

VII. **Dispositions générales.** — IX. **Visite des paratonnerres.** Ces deux paragraphes ne donnent lieu à aucune observation de ma part, les observations que j'aurais à faire étant peu importantes et prévues dans les dispositions du paratonnerre de l'Hôtel de Ville de Bruxelles. Ces paragraphes sont reproduits dans l'ouvrage de M. le comte du Moncel; mais l'éminent savant n'a pas reproduit les deux paragraphes suivants.

X. **Exécution des travaux par des fabricants et des ouvriers spéciaux.** Je ne crois pas devoir insister sur ce point; j'ai fait voir que l'on peut mettre tout ouvrier intelligent à même de construire un paratonnerre et tout propriétaire attentif à même d'en surveiller toutes les dispositions et de s'assurer que l'ensemble est convenablement établi; cependant les ouvriers spéciaux sont et resteront préférables; mais, à mon sens, ils ne sont pas indispensables.

XI. **Permanence de la Commission.** La décision afférente à la permanence de la Commission me paraît constituer une excellente mesure; les noms des savants qui en font partie garantissent que les résultats constatés et discutés, au moins chaque année, fourniront des éléments précieux pour les solutions qui pourraient être encore controversées.

Qu'il me soit permis, en terminant cette discussion avec le savant académicien français, d'exprimer respectueusement l'avis qu'il y aurait opportunité pour la Commission permanente des paratonnerres de l'Académie des sciences de Paris de rédiger une nouvelle instruction plus complète que les anciennes, en prenant en considération les documents récents et, entre autres, les nouveaux travaux que je n'ai publiés sur la question qu'à la suite d'études longues, consciencieuses et déjà, ce me semble, sinon absolument sanctionnées par la pratique, au moins jugées avec faveur par des savants très-compétents.

J'espère, aussi, que la Commission permanente des paratonnerres de notre Académie ne tardera pas à se prononcer sur la question de savoir si, en Belgique, mon système de paratonnerres peut être adopté concurremment avec ceux qui sont recommandés par les diverses instructions françaises.

—

Découverte de Brachiopodes du genre Lingula *dans le cambrien du massif de Stavelot;* par M. C. Malaise, membre de l'Académie.

Les fossiles reconnus d'une manière authentique, jusqu'à ce jour, dans le cambrien de l'Ardenne, se réduisant à *Oldhamia radiata* et *Dictyonema sociale*, la Classe apprendra probablement avec intérêt que je viens d'y découvrir des Brachiopodes appartenant au genre *Lingula*.

J'ai rencontré ces fossiles dans les phyllades salmiens manganésifères des environs de Lierneux, en octobre 1877. On les observe en un point peu distant de celui où existent les empreintes considérées par Dumont comme traces de Crinoïdes, par Coemans comme Algues et par moi comme traces d'Annélides.

L'abondance relative de ces *Lingula* sur certaines plaques de phyllade, et la proximité de couches analogues à celles où j'avais rencontré *Dictyonema sociale* m'avaient fait supposer que je pouvais bien avoir rencontré la couche à *Lingula Davisii*, renfermant ce fossile plus ou moins déformé.

Mes empreintes se trouvant en très-mauvais état, je les ai soumises à l'appréciation de M. Th. Davidson, notre savant associé, qui a fait une étude spéciale des Brachiopodes. M. Davidson y reconnaît le genre *Lingula* et une espèce qui rappelle un peu *Lingula primœva,* trouvée par M. Hicks dans le cambrien inférieur de S^{t} Davids. Cette espèce présente des formes très-diverses et même des plus irrégulières.

—

Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote; par MM. W. Spring et E. Durand.

Les combinaisons oxygénées de l'azote ont depuis longtemps déjà fixé l'attention des chimistes : aussi a-t-il paru, dans ces derniers temps surtout, un nombre considérable de mémoires témoignant des efforts persévérants faits en vue de connaître les relations et les fonctions chimiques de ces corps.

On peut le dire, l'histoire générale de la plupart des classes des composés dans lesquels entre l'azote est près d'être aussi satisfaisante qu'il est possible qu'elle le soit, du moins en se plaçant au point de vue des doctrines qui ont cours actuellement dans la science. Cependant, si, quittant les conceptions d'ensemble et cessant de considérer les grands groupes du tableau formé par ces corps, on s'attache davantage à pénétrer les détails intimes de chacun d'eux, on est frappé, à chaque instant, du nombre considérable de faits peu ou mal connus que l'on rencontre et nous dirons même plus, des contradictions qui paraissent exister entre eux.

Sous ce rapport, les classes des amines et des amides ainsi que celle, si intéressante, des composés azoïques dont le premier représentant fut déjà découvert en 1834 par Mitscherlich, pourraient donner matière à plus d'une étude. Cependant, nous n'avons pas pour objet de nous en occuper — du moins pour le moment — mais bien de porter notre attention sur une classe plus ancienne encore, celle des combinaisons oxygénées de l'azote. Celle-ci présente aussi plus d'une partie obscure.

La question de la constitution des combinaisons oxygénées de l'azote a fait l'objet, dans ces derniers temps, de travaux remarquables exécutés par l'habile et savant expérimentateur de Zurich, Victor Meyer, ainsi que par plusieurs de ses élèves (1).

Avant ces recherches on avait pris coutume d'écrire les acides nitrique et nitreux comme il suit :

$$HO.NO^2$$

et

$$H.NO^2$$

et en conséquence l'anhydride hyponitrique . . . . . $O^2N - NO^2$.

La raison de cette manière de voir se trouvait en grande partie justifiée par le fait de la génération facile des combinaisons nitrées par l'action de l'acide nitrique sur le benzol et ses dérivés. L'expérience enseignait, en effet, que ces combinaisons nitrées n'étaient pas saponifiables et de plus que les réducteurs les transformaient en amines et ne parvenaient pas à mettre de l'ammoniaque en liberté; on en a conclu que dans ces corps le groupe $-NO^2$ se trouvait uni au radical carboné directement par l'atome d'azote sans l'intermédiaire de l'oxygène et ces réactions purent être facilement représentées par le schème suivant :

1. $$C^6H^5\boxed{H + HO.}NO^2 = C^6H^5.NO^2 + HOH.$$

2. $$C^6H^5NO^2 + 3H^2 = C^6H^5.NH^2 + 2H^2O.$$

---

(1) Des notes préliminaires ont paru sur ce sujet, à diverses reprises, dans les *Bulletins de la Société chimique allemande* (t. V et t. VI), et ont été refondues dans un mémoire intitulé : *Ueber die Nitroverbindungen der Fettreihe* von Victor Meyer. Annalen der Chemie u. Pharm., Bd. 171, p. 1. Voir aussi Bd. 180, p. 111.

On fut tenté ensuite de croire que dans l'acide nitreux le groupe devait avoir la même structure que celle de son correspondant de l'acide nitrique et que l'anhydride hyponitrique, participant des deux, devait s'écrire $NO^2—NO^2$. Cependant, si telle avait été la vérité, le peroxyde d'azote aurait dû engendrer facilement des dérivés nitrés proprement dits en réagissant avec les hydrocarbures non saturés de la série de l'éthylène : les expériences de Kekulé, de Semenoff, de Guthrie, de Louis Henry et surtout de Victor Meyer (1) montrèrent toutes que, dans ces conditions, il ne se forme pas trace de ces dérivés, mais plutôt des dinitroxydes de ces hydrocarbures, donnant naissance à de l'ammoniaque et à des glycols sous l'influence des réducteurs.

Meyer conclut de ces faits que dans l'anhydride hyponitrique les groupes $—NO^2$ sont tous deux constitués comme il suit :

$$— O — N = O,$$

et que, par suite, les acides nitrique et nitreux devaient être exprimés respectivement par :

$$HO.O.N=O \qquad \text{et} \qquad HO — N = O.$$

Ce qui fortifia en lui cette manière de voir, c'est que l'anhydride nitreux ne donnait pas naissance à des dérivés nitrés par sa réaction sur les alcools, mais bien à des nitrites; ceci ne peut s'interpréter aisément, à la vérité, que si la formule de l'anhydride nitreux est la suivante :

$$O = N — O — N = O.$$

---

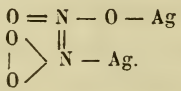
(1) *Loco citato*, pp. 5 et suivantes.

En résumé, avant les recherches de Meyer, on ne connaissait que des dérivés nitrés proprement dits, appartenant à la série aromatique. Les premiers dérivés de la série grasse furent obtenus, par ce chimiste, en faisant réagir sur du nitrite d'argent, les iodures des alcools monoatomiques. La réaction a lieu conformément à l'équation :

$$R'I + Ag\,NO^2 = R'.NO^2 + Ag\,I$$

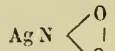
et paraît être générale, du moins on a obtenu, jusqu'aujourd'hui, un nombre déjà assez grand de ces corps intéressants.

Pour pouvoir se rendre compte de cette action et surtout pour en tirer une conclusion relative à la constitution des nitrites — et du nitrite d'argent en particulier — il est de la plus haute importance de noter que Meyer a obtenu, dans plusieurs cas, non pas exclusivement un dérivé nitré proprement dit, mais un mélange de ce corps et de nitrites des radicaux alcooliques. Cette circonstance a fait présumer, à Meyer, que la molécule de nitrite d'argent renferme plusieurs groupes $-NO^2$ dont les uns auraient la structure $-NO^2$ et les autres la structure $-ON=O$, il admet même l'hypothèse que ce sel d'argent répondrait à la formule

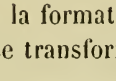


Il n'attache cependant pas la moindre portée positive à cette manière de voir, car il fait remarquer qu'elle ne permet pas de rendre compte commodément de la génération des dérivés nitrés qui se produisent sans mélange de nitrites organiques.

Ainsi, si l'on s'en tient à ce qui précède, il est visible que la question de la constitution du nitrite d'argent est loin d'être résolue et qu'elle conduit même à des contradictions manifestes, car si l'on admet que la structure de la molécule d'acide nitreux soit HO—N=O, à cause de la formation exclusive des nitrites organiques pendant la réaction de l'anhydride nitreux sur les alcools, on doit admettre, d'autre part, que tout au moins le nitrite d'argent réponde en partie à la formule



c'est-à-dire que pendant la formation de ce sel, le résidu moléculaire —ON=O se transforme en



Cette supposition, sans porter en soi rien d'absurde, manque cependant de preuve expérimentale qui la rende positive.

L'année même de la publication du mémoire de Meyer, L. Henry fit connaître ses vues sur la constitution de l'anhydride hyponitrique (1) et partant celles sur la constitution des acides nitrique et nitreux.

Ayant fait réagir l'anhydride hyponitrique sur l'iodure d'amyle, il constata la mise en liberté de l'iode et la formation du *nitrate d'amyle* à côté d'oxyde d'azote selon :

$$2C^5H^{11}I + 2N^2O^4 = I^2 + 2C^5H^{11}NO^3 + 2NO$$

---

(1) L. Henry, *Sur l'anhydride hypoazotique.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. XXXVIII, nos 9 et 10 ; 1874.

Il conclut de cette réaction que le groupe —NO^3 préexiste dans la molécule N^2O^4 et que celle-ci doit être NO (NO^3), c'est-à-dire de « l'azotate d'azotyle » ou bien l'anhydride mixte nitro-nitrique :

$$NO - O - NO^2.$$

Sans vouloir s'exprimer d'une façon positive au sujet de la constitution des groupes —NO et —NO^3 eux-mêmes, il paraît assez disposé à admettre que la formule suivante puisse rendre compte de la structure de N^2O^4

$$\left[O'' - N''' -\right] - O - \left[- N^{V} \begin{matrix} O \\ O \end{matrix}\right]$$

où l'un des atomes d'azote serait triatomique et l'autre pentaatomique. En un mot, les deux groupes NO^2 dans N^2O^4 ne seraient pas identiques comme le pense Meyer. Toutefois ne considérant pas — et avec beaucoup de raisons — la question de l'atomicité de l'azote résolue, il n'exclut pas la possibilité d'exactitude de la formule :

$$[O = N] - [O - O - N = O]$$

dans laquelle les deux atomes d'azote seraient triatomiques.

On voit, par l'ensemble des considérations précédentes, que la question de savoir si le groupe —NO^2 de l'acide nitrique est identique ou isomère avec le groupe —NO^2 de l'acide nitreux n'est pas encore résolue. Nous avons essayé de répondre à cette question au moyen d'une réaction très-simple dont nous avons l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie.

Il y a déjà longtemps que Gay-Lussac a montré que le

chlore et l'oxyde nitrique s'unissaient pour engendrer le chlorure azoteux.

$$Cl\,NO.$$

La nature chimique de ce corps fut étudiée ensuite par plusieurs chimistes : d'abord par Muller (1) qui l'obtint par l'action du pentachlorure de phosphore ou de l'acide chlorhydrique sur N^2O^4 et puis par Geuther et Michaelis (2) qui montrèrent qu'il prenait facilement naissance par l'action du trichlorure de phosphore sur l'acide nitreux ou sur N^2O^4; enfin Naquet (3) le prépara à son tour, en faisant réagir le pentachlorure sur le nitrate de potassium et montra qu'il engendrait des nitrites par son action sur les bases.

Il résulte clairement de ces faits que le corps Cl. N=O est le chlorure de l'acide nitreux et que par conséquent l'acide nitreux, ou les nitrites, présentent la structure :

$$HO - NO \quad \text{ou} \quad MO' - N = O.$$

D'un autre côté, le chlorure de l'acide nitrique $Cl.NO^2$ a été obtenu également par différentes réactions dont les plus intéressantes, pour la question qui nous occupe, sont l'action du chlore sur l'anhydride hyponitrique à chaud (4), l'action du chlore sur le nitrate d'argent (5) et enfin celle de l'oxychlorure de phosphore sur le même sel (6).

Toutes ces réactions montrent que l'on doit considérer

---

(1) Gmelin, *Kraut's Handbuch der Chemie,* 6te Auflage, I, 2, 369.
(2) *Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft,* IV, 766.
(3) *Bulletin de la Société chimique de Paris;* 9 mars 1860.
(4) Hasenbach, *Gmelin-Kraut's Handbuch,* 6te Auflage, I, 2, 563.
(5) Odet et Vignon, *Comptes rendus,* t. LXX, p. 96.
(6) Id. id. t. LXIX, p 1142.

l'acide nitrique comme formé d'un groupe HO— et d'un groupe NO^2, mais ne jettent absolument aucune lumière sur la constitution du groupe $—NO^2$ lui-même. En un mot, l'état actuel de nos connaissances nous autorise à écrire les acides nitreux et nitrique comme il suit :

$$HO.N=O \quad \text{et} \quad HO.NO^2$$

mais rien ne nous dit encore si le groupe NO^2 de l'acide nitrique est isomère ou identique à celui de l'acide nitreux.

La molécule des nitrites pouvant être exprimée par

$$M'O-N=O,$$

nous avons cru que si l'expérience montrait la possibilité de remplacer l'atome M' par un atome de chlore, pour transformer par là le nitrite en chlorure nitrique, on pourrait en conclure que ce $Cl.NO^2$ doit s'écrire :

$$Cl.O-N=O$$

et que, par conséquent, la structure de l'acide nitrique serait :

$$HO.O-N=O.$$

A cet effet nous avons fait réagir le chlore sur le nitrite d'argent.

Nous avons préparé du nitrite de potassium en traitant une solution moyennement concentrée d'hydrate de ce métal, par de l'anhydride nitreux obtenu par l'action de l'anhydride arsénieux sur l'acide nitrique. Après avoir éliminé, par cristallisation, la majeure partie du nitrate qui avait pris naissance, nous avons précipité l'acide nitreux par du nitrate d'argent en solution. Le nitrite

d'argent obtenu fut parfaitement lavé à l'eau pure jusqu'à ce que les eaux de lavage, examinées à la flamme, ne donnassent plus la coloration du potassium. Ceci fait, le nitrite fut desséché provisoirement dans une étuve chauffée par la vapeur d'eau, puis introduit dans le vase où il devait subir l'action du chlore.

Ce vase, en verre, était construit au moyen d'un tube de $0^m,02$ de largeur et $0^m,12$ de haut, fermé à l'un des bouts et recevant par l'autre un tube fin, plongeant jusqu'au fond du tube large et devant servir à l'arrivée du chlore.

Pour éviter dans les assemblages toute matière sur laquelle le chlore aurait pu agir, nous avons soudé à la lampe ces deux parties de l'appareil; enfin, latéralement se trouvait soudé un troisième tube destiné au dégagement des produits de la réaction.

C'est dans cet appareil même que la dessiccation complète du sel d'argent a été opérée. Pour cela nous avons fait circuler à travers la masse du nitrite d'argent, chauffé, un courant d'air sec et chaud pendant plusieurs heures jusqu'à ce qu'il n'entraînât plus d'humidité.

Après cela, le tube devant donner passage au chlore fut mis en communication avec un flacon rempli de chlore d'où l'on pouvait chasser ce dernier par la chute d'un filet d'acide sulfurique. Toutes les dispositions furent prises d'ailleurs pour sécher le gaz autant que possible. Le tube de dégagement du vase renfermant le nitrite d'argent fut réuni à un second appareil identique au précédent et refroidi au moyen d'un mélange de sulfate de sodium cristallisé et d'acide chlorhydrique. Ce récipient, qui ne contenait aucun liquide, était destiné à condenser, si possible, les gaz qui se produiraient pendant la réaction.

Enfin ce dernier récipient fut mis en communication avec un tube à boules renfermant de l'eau distillée et les dispositions nécessaires, pour recueillir les gaz qui ne se seraient pas dissous dans l'eau, furent prises également.

Après avoir chassé l'air de l'appareil au moyen d'un courant d'anhydride carbonique, nous avons déterminé l'arrivée du chlore.

L'action commence à froid. Au contact du nitrite d'argent, le chlore donne naissance à d'épaisses vapeurs brunes, *mais à aucun moment de la réaction, il ne se dégage de l'oxygène.* Les vapeurs brunes étaient absorbées par l'eau contenue dans le tube à boules. Lorsque le chlore se dégagea au travers du tube à boules, le nitrite d'argent fut chauffé et aussitôt les vapeurs brunes réapparurent.

La réaction terminée, le liquide du tube à boules fut balayé pendant une demi-heure pour entraîner le plus possible du chlore dissous, après quoi l'examen du liquide eut lieu.

Une première portion, agitée fortement avec du mercure métallique pour la priver du chlore libre qu'elle contenait encore, donna un abondant précipité de chlorure d'argent lorsqu'on la traita par le nitrate de ce métal. Ceci montre qu'elle renfermait une grande quantité d'acide chlorhydrique.

Une seconde portion décolora une solution étendue de permanganate de potassium, (5^{cc} du liquide décolorèrent 14 gouttes de KM_nO^4). L'acide nitreux étant le seul des acides de l'azote qui jouisse de cette propriété, nous sommes autorisés à conclure à la présence de ce corps dans le liquide. Du reste, pour ne laisser aucun doute à cet égard, une troisième portion fut additionnée d'empois

d'amidon renfermant de l'iodure de cadmium (essayé au préalable) et donna lieu à une coloration et à un précipité bleu intense. Enfin nous avons constaté également la présence d'une grande quantité d'acide nitrique dans le liquide, en soumettant à la cristallisation la liqueur neutralisée par l'hydrate de potassium.

Il résulte de là que le chlore réagit avec facilité, à froid, sur le nitrite d'argent pour donner naissance à du chlorure nitrique Cl—NO^2 et non à de l'anhydride nitreux, comme on aurait pu le croire par analogie avec son action sur le nitrate d'argent : car dans ce cas nous aurions dû constater un dégagement d'oxygène comme l'équation suivante met la chose en évidence

$$2Ag\,NO^2 + Cl^2 = 2Ag\,Cl + N^2O^5 + O;$$

de plus, il n'aurait pu se produire de l'acide chlorhydrique par la réaction de cet anhydride sur l'eau.

La présence d'un peu d'acide nitreux parmi les produits de la réaction, nous porte à croire que le chlorure nitreux réagit sur une molécule de nitrite d'argent non encore attaquée pour donner naissance à de l'anhydride hyponitrique selon :

$$NO^2Ag + ClNO^2 = AgCl + N^2O^4,$$

ce N^2O^4 réagissant à son tour sur l'eau engendre de l'acide nitrique et de l'acide nitreux.

Les produits de la réaction avec l'eau, du corps qui se forme par l'action du chlore sur le nitrite d'argent étant presque exclusivement de l'acide nitrique et de l'acide chlorhydrique, il se vérifie que le chlore se substitue à l'argent du nitrite, atome par atome, pour former le chlorure nitrique. En conséquence, la structure du groupe —NO^2

de l'acide nitrique est la même que celle de son correspondant de l'acide nitreux et les formules rationnelles de ces deux corps devront s'écrire respectivement

$$HO.N=O$$
$$HO.O-N=O$$

et comme corollaire immédiat la structure de N^2O^4 sera

$$O=N-O-O-N=O.$$

Il devient visible maintenant que l'action de N^2O^4 sur les hydrocarbures de la série de l'éthylène doit engendrer des *dinitroxydes* et non des dérivés nitrés. De plus, le fait observé par V. Meyer, à savoir la production simultanée des nitrites et des dérivés nitrés, lors de l'action des iodures des radicaux alcooliques sur le nitrite d'argent, ne provient pas de ce que le sel d'argent est un mélange de deux corps isomères, mais il faudra plutôt chercher la raison du fait dans un passage des éthers nitreux aux dérivés nitrés par suite d'actions, non encore mises en évidence pour le moment, mais analogues à la transformation du cyanate d'ammonium en urée et à beaucoup d'autres de ce genre que des recherches récentes ont fait connaître. Nous sommes occupés, pour le moment, de l'examen de cette question et si nos recherches aboutissent à des résultats positifs, nous aurons l'honneur de les faire connaître à l'Académie.

En terminant, nous attirerons encore l'attention sur la manière dont s'est comporté le chlore en présence du nitrite d'argent. Il a donné lieu à un de ces phénomènes de substitution analogues à ceux que l'on constate dans la chimie organique, à savoir qu'un atome d'un élément électro-négatif prend la place, dans une molécule, d'un

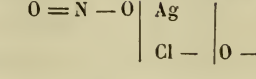
atome d'un élément électro-positif. On se le rappelle, ce sont des faits de cette nature qui ont contribué à faire abandonner les vues de Berzelius et cependant il est permis de se demander si l'on n'a pas été trop loin dans les conclusions qu'on en a tirées. Ainsi les choses ne se passeraient-elles pas de la manière suivante?

La nature électro-chimique d'un élément ou d'un groupe atomique n'étant qu'une chose relative, nous pouvons abandonner, pour l'intelligence de ces faits, la conception double de corps positifs et de corps négatifs et dire, plus simplement, que chaque élément ou groupe d'éléments peut être représenté par un certain niveau mesuré à partir d'une origine commune. De cette manière des corps de même niveau seraient des corps de nature électro-chimique identique et, par conséquent, sans tendance à s'unir; au contraire, des corps de niveau différent seraient doués d'énergies attractives plus ou moins considérables.

En un mot, la stabilité d'une combinaison se mesurerait à la grandeur de la différence des niveaux des groupes qui la composent. Cela étant, s'il existe une différence de niveau entre Ag et $—NO^2$, Ag NO^2 devra exister, et si entre Cl et $—NO^2$ il existe aussi une différence de niveau — qui pourra être autre que celle de Ag et NO^2, soit en grandeur, soit en sens, $—Cl.NO^2$ devra aussi exister, mais sa nature chimique sera inverse de celle de Ag NO^2.

Remarque. Nous avons, dans le cours de cette Note, doublé la formule de l'anhydride hyponitrique, quoique la densité de vapeur indique — NO^2 et non N^2O^4. Mais il nous paraît que les résultats que nous avons obtenus prouvent, eux aussi, que cette densité anormale est due à un phénomène de dissociation à la température ordinaire, sans quoi la génération de N^2O^4 par $Cl.NO^2$ sur Ag NO^2 ne

pourrait être interprétée : c'est ce qu'un simple examen du schème suivant montre :



Laboratoire de la Faculté des sciences de l'Université de Liége. Mai 1878.

—

Seconde lettre sur la théorie du téléphone, par M. le comte Th. du Moncel, Paris le 30 mai 1878.

Monsieur le Président,

Malgré mon désir de ne pas continuer une discussion qui ne me paraît rouler que sur des *mots,* je crois cependant devoir relever quelques assertions que M. Navez avance dans sa dernière Note et qui tendraient à faire supposer que je n'ai étudié la question qui nous occupe que très-superficiellement.

M. Navez admet maintenant, et c'est là le point important, *que des sons peuvent être reproduits par le noyau magnétique d'un téléphone dépourvu de lame vibrante;* mais il croit que ces sons ne peuvent pas reproduire les mots articulés. Sans parler des expériences de MM. Warwick, Rossetti et Edison qui démontrent que la parole peut être ainsi reproduite, et cela *par une transmission électrique et non mécanique,* il me semble que M. Navez établit entre les sons articulés et les sons simples reproduits par le téléphone, une distinction qui n'a pas sa raison d'être. Les

sons articulés, comme l'ont démontré MM. Gray et Bell, n'exigent, pour être reproduits électriquement, que *des variations dans les actions électro-magnétiques qui soient fonction de l'amplitude et des inflexions des vibrations déterminées par la voix.* Que ces actions soient produites sur le noyau magnétique ou sur son armature, qu'elles donnent lieu à des vibrations *longitudinales* ou *transversales,* peu importe; pour une intensité électrique suffisante, les sons reproduits seront articulés ou simplement musicaux, suivant que le transmetteur aura fourni des émissions électriques dans les conditions voulues. Le récepteur n'y entre pour rien, et c'est précisément au récepteur que s'adresse notre théorie qui est, du reste, celle de M. de la Rive dont M. Navez ne voudra certainement pas contester la compétence.

M. Navez prétend, d'un autre côté, que je confonds volontiers la production du son avec sa reproduction et même sa propagation.

..... Mais c'est précisement parce que je ne les confonds pas, que j'ai émis l'opinion qu'il conteste. Si le transmetteur n'émet que des vibrations simples, les vibrations reproduites par le récepteur seront simples, mais elles pourront avoir leur siége dans le noyau magnétique et par suite dans son armature, sans qu'il y ait pour cela altération des sons produits.

Il en sera de même des vibrations complexes qui donneront lieu à des courants ondulatoires se traduisant par des sons combinés sur le récepteur. Dans tous les cas, je prétends que ce seront surtout des actions moléculaires magnétiques déterminées sur le récepteur qui provoqueront la vibration, et non une action attractive *qui, dans les conditions des téléphones ordinaires, me paraît difficile à*

admettre. Si j'ai cité les expériences de M. A. Breguet en faveur de l'opinion que je soutiens, c'est qu'il est plus naturel d'admettre que la propagation mécanique du son dans toutes les parties d'un téléphone soit effectuée à la fois par le noyau magnétique et l'armature, tous les deux mis en vibration électo-magnétiquement, que par l'armature seule.

Quand M. Navez vient dire que je n'accepte pas une théorie basée sur des principes que l'on professe partout, parce qu'elle ne s'accorde pas avec les idées que je me suis faites sur le téléphone, il est complétement dans l'erreur. Il n'y a entre la théorie que j'ai exposée et celle qu'il soutient et qui n'est pas, quoi qu'il en dise, acceptée par tous les esprits sérieux, qu'une différence d'appréciation sur la cause des vibrations reproduites, et c'est parce que je considère comme à peu près impossible une vibration déterminée par attraction dans les conditions ordinaires des téléphones, que j'ai pensé que les sons produits dans cet instrument devaient être rapportés aux causes physiques qui les déterminent dans les tiges résonnantes où l'attraction n'entre pour rien, comme l'a démontré M. de la Rive (voir les *Comptes rendus de 1846, 1^er^ semestre*). Il me semble qu'il est beaucoup plus rationnel d'admettre une vibration résultant d'une action de contraction et de dilatation moléculaire sous l'influence de magnétisations et de démagnétisations, qu'une vibration effectuée mécaniquement dans de pareilles conditions. L'expérience suivante de M. Guillemin démontre d'ailleurs très-bien cette action :

Si on enroule autour d'une tige de fer flexible le fil d'un circuit voltaïque de manière à constituer un électro-aimant droit, et que l'on fixe dans un étau l'une des extrémités de cette tige, alors qu'on aura suspendu à l'autre extré-

mité un poids assez lourd pour la faire se courber, il suffira de faire passer le courant à travers l'hélice de cet électro-aimant pour qu'aussitôt la tige se redresse et devienne droite. Sous l'influence de l'aimantation, il s'est donc produit une contraction des molécules magnétiques ou un nouvel arrangement de ces molécules, comme le dit M. de la Rive (1), qui a donné lieu à un effet de force vive dans le sens longitudinal, lequel peut engendrer un son si l'effet se répète à des intervalles très-rapprochés; de là les vibrations longitudinales dans les tiges résonnantes électro-magnétiques, vibrations qui semblent être de la même nature que celles qui donnent lieu à ces sons souvent très-forts que l'on entend quelquefois sur les lignes télégraphiques et qui sont dues aux frictions des fils sur les supports.

L'assimilation que fait M. Navez des vibrations de l'éther pour la lumière avec celles du son ne me paraît pas heureuse, car les vibrations de l'éther produisant la lumière étant immatérielles ne peuvent être révélées par aucun mouvement matériel; tandis que les vibrations sonores doivent toujours donner lieu à un mouvement appréciable à nos sens; seulement ce mouvement est plus perceptible avec des vibrations transversales effectuées sur des lames flexibles qu'avec des vibrations longitudinales. Aussi les vibrations de la lame d'un téléphone, fussent-elles visibles, que notre théorie n'en serait pas moins vraie, car on ne peut concevoir un mouvement ondulatoire sans une action dans les deux sens.

(1) Ce nouvel arrangement donne lieu à un effet physique bien curieux constaté pour la première fois par Ruhmkorff et qui fait qu'un morceau de fer facile à limer quand il n'est pas soumis à une action aimantante, devient *inattaquable à la lime quand il est magnétisé.*

En définitive, la discussion que M. Navez a provoquée réside entièrement sur des différences dans l'interprétation des mots. Du moment où il y a un son émis, il est bien certain qu'il y a une vibration produite. M. Navez la croit transversale et circonscrite sur la lame-armature parce qu'il suppose qu'elle résulte de l'attraction; moi, je la considère comme longitudinale et ayant son siége dans le noyau magnétique et la lame-armature, interprétant d'ailleurs le mot *vibration longitudinale* dans le sens que lui a attribué M. de la Rive.

Cette réponse, Monsieur le président, est la dernière que je vous enverrai, car il est inutile de prolonger une discussion qui n'apprendrait absolument rien.

Je vous prie d'agréer l'assurance de mes sentiments les plus distingués.

—

Réponse de MM. Navez père et fils.

M. du Moncel, dans la seconde lettre qu'il a adressée à l'Académie, dit que la « discussion ne roule que sur des mots. » Tel n'est pas notre avis. Nous espérons qu'après avoir pris connaissance de notre réponse, chacun admettra que la discussion roule sur des faits et même sur des faits très-intéressants.

Pour éviter toute équivoque il convient de poser d'abord la question. M. du Moncel s'est chargé de ce soin. Vers la fin de sa lettre il s'exprime comme suit : « Du moment » qu'il y a un son émis, il est bien certain qu'il y a vibra- » tion. M. Navez la croit *transversale* et circonscrite sur » la lame, parce qu'il suppose qu'elle résulte de l'*attrac-*

» *tion;* moi, je la considère comme *longitudinale* et ayant » son siége dans le noyau magnétique et la lame-armature, » interprétant d'ailleurs le mot de *vibration longitudinale* » dans le sens que lui a attribué M. de la Rive. »

L'expression « *circonscrite sur la lame* » est trop absolue. Il est bien certain que le noyau vibre, et que, dans des circonstances favorables, ces vibrations peuvent produire des sons sensibles à l'oreille. Mais, suivant nous, ce sont les vibrations transversales de la plaque qui, dans le téléphone Bell, reproduisent seules la parole articulée avec une intensité suffisante pour être utile. Ajoutons, pour mieux préciser, que si le *noyau* pouvait agir par attraction, *sans vibrer*, la parole reproduite y gagnerait.

Ainsi amendée, nous acceptons la rédaction de notre savant contradicteur. Nous acceptons aussi le sens qu'il attribue aux expressions « vibration transversale, vibration longitudinale, » en faisant remarquer toutefois que l'expression « vibration longitudinale doit toujours être supposée complétée par le mot moléculaire.

Pour mettre de l'ordre dans l'exposition des expériences dont nous allons rendre compte, nous ferons précéder chaque essai ou groupe d'essais, de l'énoncé de la proposition dont ils fournissent la preuve.

PREMIÈRE PROPOSITION.

Le téléphone Bell, tel qu'il est généralement construit et employé, ne fournit qu'une reproduction extrêmement faible des sons, même très-intenses, émis dans l'enyoyeur, lorsque le récepteur fonctionne sans plaque.

L'administration des postes et télégraphes de Belgique suit attentivement les progrès que réalise si rapidement

la nouvelle branche de science appliquée dont il est ici question. MM. Delarge, ingénieur en chef, et Banneux, ingénieur, appartenant à cette administration, se sont occupés spécialement de ces études. Les connaissances théoriques et pratiques que possèdent ces ingénieurs et leur aptitude physiologique à saisir les sons, résultant d'une éducation complète de l'oreille, ne peuvent être mises en doute. Des expériences faites par eux doivent donc inspirer une grande confiance. Les essais concernant la première proposition ont été exécutés sous leur direction et nous y avons assisté en y apportant une attention soutenue.

Pour opérer, autant que possible, hors de l'action des bruits de l'extérieur, on avait installé les appareils dans les vastes souterrains de la gare du Nord. Les deux stations téléphoniques étaient séparées l'une de l'autre par un espace de quatre-vingt-dix mètres. L'interposition de trois portes épaisses et de fortes maçonneries rendait l'audition directe impossible.

Les stations étaient reliées par deux fils de cuivre de $0^{mm},6$ de diamètre enfermés dans la même enveloppe isolante en gutta-percha. On sait que l'emploi de deux fils qui suivent des chemins parallèles et rapprochés, neutralise, par un effet de compensation, certaines influences perturbatrices. Pour ces expériences la communication avec la terre était donc contre-indiquée.

On fit d'abord usage, comme envoyeur, d'un Bell, grand modèle avec aimant en fer à cheval, puissant appareil de construction américaine très-soignée, auquel on adjoignit un Bell à main, authentique.

Au moyen de cette disposition la parole était reproduite avec le plus haut degré d'intensité que puissent attendre, du système Bell, des personnes qui en ont fait un fréquent usage, et aussi avec une bonne articulation.

La plaque du récepteur ayant été retirée, aucun son de voix ne put être perçu.

On combina ensuite le téléphone Bell, grand modèle, avec deux Bell récepteurs réunis, en tension, pour l'audition biauriculaire. Même résultat.

On ne réussit pas mieux avec deux Bell à main identiques entre eux.

Deux personnes, ayant des timbres de voix très-différents, parlèrent successivement dans l'envoyeur sans plus de succès. Il arriva toujours qu'en retirant la plaque du récepteur, aucun son de voix ne put être perçu.

Des téléphones de provenances américaine, anglaise et belge, tous de construction soignée, avaient été successivement employés.

Les mêmes essais furent exécutés au moyen d'un sifflet en étain donnant un son strident pénible à l'oreille. On n'entendit rien.

Enfin on fit usage de deux cornets à signaux, à anche. Le son du premier cornet ne put être perçu.

Le second cornet donnait un son plus aigu que le premier. Après une audition très-attentive et très-tendue, *il fut reconnu que l'on entendait un son extrêmement faible.*

Pendant le courant de ces expériences, on replaçait souvent la plaque sur le récepteur pour s'assurer que rien n'était dérangé dans les communications. On s'était aussi donné la preuve qu'il n'y avait pas de transmission intermoléculaire par les fils, en réunissant les deux bouts de ceux-ci à une même borne du récepteur.

DEUXIÈME PROPOSITION.

Dans des conditions exceptionnelles de phonation et d'audition téléphoniques, le son de la voix humaine peut être reproduit par un récepteur privé de sa plaque; mais cette reproduction est trop faible pour que l'on puisse reconnaître s'il y a ou s'il n'y a pas articulation.

Toutes les expériences qui suivent ont été faites dans la maison que nous habitons, située entre cour et jardin et, par conséquent, jusqu'à un certain point, soustraite aux vibrations perturbatrices qui rendent souvent si difficiles les observations acoustiques délicates.

Pour envoyeur nous avons fait usage de l'Edison à pile de charbon dont nous avons donné la description dans une Note précédente. Depuis, la puissance de cet appareil a encore été augmentée par l'adoption d'une plaque en ébonite *dont l'épaisseur diminue des bords au centre.* Pour récepteurs deux Bell à main dont la plaque a été retirée, employés ensemble pour l'audition biauriculaire.

L'envoyeur est établi à l'étage; les récepteurs fonctionnent au rez-de-chaussée. Pour les communications on a utilisé les fils des sonnettes électriques avec toutes leurs bobines. La résistance extérieure du circuit, aller et retour, peut être évaluée, approximativement, à 4 kilomètres de fil télégraphique de 4 millimètres de diamètre.

Cet ensemble permet d'opérer avec une énergie phonique bien supérieure à celle que l'on obtient de deux Bell conjugués.

Des huit voyelles admises par Helmholtz, la voyelle ou est celle dont le son est le plus simple. Quand on soutient

ce son à la hauteur du LA du diapason normal, les effets phoniques sont d'une intensité remarquable. Le OU prolongé, lancé dans le cornet de notre envoyeur, est reproduit par les deux Bell déposés sur un guéridon et munis de leurs plaques, avec assez d'intensité pour que le son soit perçu de tous les points d'un grand salon.

Les plaques ayant donc été retirées des récepteurs, il fut procédé aux expériences qui donnèrent les résultats suivants :

La syllabe OU prolongée est reproduite ; le son perçu est très-faible.

Le son du diapason est aussi reproduit, mais plus faiblement que le OU musical.

On a pu entendre aussi la reproduction de la voix parlée et en saisir le rhythme; mais il a été impossible de comprendre et de reconnaître s'il y avait ou s'il n'y avait pas articulation.

TROISIÈME PROPOSITION.

L'intensité du son reproduit dépend non-seulement de l'amplitude des vibrations, mais aussi de la surface vibrante.

Mêmes dispositions générales que pour les expériences précédentes, sauf que l'on n'a fait usage que d'un seul Bell récepteur, dont la plaque avait été remplacée par un fil de fer tendu au-dessus de la tranche du noyau. Ce fil, d'une épaisseur de $0^{mm},5$, pouvait être considéré comme un diamètre matériel de la plaque.

Le récepteur, ainsi armé, reproduit la parole très-faiblement, mais cependant avec plus d'intensité que dans

les expériences précédentes, alors que la plaque n'était remplacée par rien.

Pour augmenter la surface vibrante sans modifier la force d'attraction, on glissa entre le fil de fer et le noyau, une rondelle en papier à écrire ordinaire. Alors la reproduction de la parole augmenta considérablement d'intensité; on put non-seulement entendre, mais aussi très-bien comprendre. Le papier ne vibre pas moléculairement; l'intensité du son a augmenté avec la surface du vibrateur parce que la quantité d'air immédiate mise en vibration est devenue plus grande.

QUATRIÈME PROPOSITION.

Les vibrations utiles de la plaque sont transversales et produites par des variations dans la force attractive qu'exerce le noyau et les réactions dues à l'élasticité de la plaque.

Pour l'exécution des expériences dont la description va suivre, nous avons employé, comme envoyeur, le microphone du professeur Hughes. Le modèle choisi fut celui composé d'un cylindre de charbon, mobile entre deux prismes de même matière. Grâce à ce précieux appareil, nous avons pu opérer rapidement et sans subir les ennuis qui résultent de déplacements continuels.

Le microphone, une pile de deux éléments Leclanché et un récepteur à main, système Bell, furent compris dans un même circuit. On mit les appareils en communication entre eux par quelques mètres de fil souple. Par l'emploi de ce genre de fils conducteurs, on évite les bruits que produisent souvent dans le téléphone les vibrations anormales des fils de cuivre sonores.

Une montre ayant été posée sur la tablette du microphone, le tic tac fut reproduit avec une augmentation considérable dans l'intensité du son.

Ceci constaté, on placa, entre la plaque et la tranche, douze petites rondelles en clinquant d'un diamètre de 2 centimètres et ne pouvant, par conséquent, pas prendre appui sur le pourtour du téléphone.

L'interposition de ces rondelles ne diminua que très-peu l'intensité du tic tac. Remarquons que l'ensemble de ces rondelles constitue un système *élastique* incapable de nuire beaucoup aux vibrations transversales.

Les rondelles de clinquant ayant été remplacées par des rondelles en papier à filtrer, le tic tac ne fut plus reproduit que très-faiblement. La matière *peu élastique*, interposée, arrêtait, dans une mesure considérable, les vibrations transversales et rendait difficile les réactions de la plaque.

Cette expérience fut renouvelée sous beaucoup de formes différentes qui accentuèrent les résultats. Aux effets produits par l'interposition d'un petit morceau de caoutchouc, on compara ceux obtenus en faisant usage d'une petite boulette de mastic de vitrier. A une miette de pain on opposa la même miette préalablement malaxée entre les doigts. Toujours une diminution dans l'élasticité amena une diminution dans l'intensité du son reproduit, quelquefois même sa suppression.

Nous demandons comment l'interposition de matières plus ou moins élastiques pourrait éteindre des vibrations moléculaires? Comment cette interposition pourrait empêcher la transformation de F en F^2, suivant l'expression employée par M. du Moncel dans sa première lettre? L'interposition de matières non magnétiques peut-elle avoir un effet sensible sur l'élévation au carré du potentiel du

noyau? Évidemment non. Si le rôle de la plaque était tel que le veut M. du Moncel, il serait avantageux d'employer des plaques très-épaisses pour augmenter l'intensité du son, et chacun sait qu'un pareil résultat ne serait pas obtenu. Ce n'est pas en amplifiant le son en germe dans le noyau que la plaque agit, c'est en vibrant utilement elle-même, en vibrant mécaniquement, s'il nous est permis d'employer ce mot en opposition au mot moléculairement de M. du Moncel.

Passons à une autre expérience : la plaque en fer a été remplacée par une plaque en ivoire très-mince. Le tic tac n'est pas reproduit ou, plus exactement, la reproduction n'affecte pas assez sensiblement l'oreille de l'expérimentateur pour qu'il en ait conscience. C'est toujours en ce sens qu'il faut interpréter les expériences de téléphonie.

Nous plaçons successivement sur la plaque d'ivoire, au centre : un très-petit clou de tapissier, quelques limailles de fer, un petit tas de fer réduit par l'hydrogène, un petit morceau de fer blanc pesant seulement un centigramme. Toujours on entend avec facilité la reproduction du tic tac. *C'est évidemment la plaque d'ivoire qui vibre utilement; la petite quantité de fer qu'elle porte ne produit pas de son perceptible, il agit comme moteur.*

Pour réaliser une condition très-favorable aux vibrations moléculaires par influence de M. du Moncel, nous plaçons, au centre de la plaque en ivoire, un cylindre en fer du même diamètre que le noyau et d'une épaisseur qui lui donne à peu près le poids d'une plaque ordinaire de téléphone. La reproduction du tic tac est si faible qu'il y a du doute sur son existence. En augmentant le poids du fer, qui vibre toujours longitudinalement et moléculaire-

ment, on supprime tout à fait le son. Cette limite est atteinte lorsque la masse à mouvoir n'est plus en rapport convenable avec l'élasticité de la plaque. Une plaque en ivoire supporte un poids de fer plus considérable qu'une plaque en papier.

Nous avons répété cette expérience avec le téléphone Edison-Bell, remplaçant le tic tac de la montre par la voix parlée, et le même résultat a été observé.

A défaut de plaque d'ivoire, le papier parcheminé réussit très-bien.

Interprétation des résultats obtenus dans les expériences décrites.

De l'ensemble de ces expériences il résulte que toutes les dispositions favorables au développement des vibrations transversales, ont toujours augmenté les effets phoniques reproduits, tandis que les dispositions favorables aux vibrations moléculaires, ont, au contraire, diminué ces mêmes effets.

Nous concluons : dans le récepteur Bell les vibrations utiles sont dues à la plaque, laquelle vibre par suite des modifications que subit l'*attraction* exercée sur elle par le noyau et des réactions dues à l'élasticité. — Les vibrations utiles de la plaque sont transversales et, par conséquent, limitées par des lignes nodales. — S'il était possible d'obtenir des attractions électro-magnétiques sans déterminer en même temps des vibrations moléculaires, le téléphone reproduirait encore la parole et, peut-être, parlerait-il plus purement.

Soumise à l'analyse, la théorie de M. du Moncel abou-

tirait à ce singulier résultat : que le maximum d'effet serait obtenu à la limite, alors que l'espace variable entre la plaque et le noyau devient nul; c'est-à-dire que le téléphone idéal serait réalisé par un simple allongement du noyau et la suppression de la plaque. Il est évident qu'une tranche du noyau vibrera toujours mieux, moléculairement, que la plaque.

M. du Moncel, dans ses lettres, cite beaucoup de noms d'expérimentateurs habiles et savants, pour appuyer ses opinions. Nous avons trouvé dans les publications de ces savants beaucoup d'arguments en faveur de nos idées et fort peu venant à l'encontre de la théorie que nous soutenons. Relevons quelques exemples :

M. W-H. Preece, de l'institut des ingénieurs civils, écrit ce qui suit en novembre 1877 : « Chaque courant induit » dans la bobine *c* (de l'envoyeur) arrive par le fil jusqu'à » la bobine *c'* (du récepteur) ; là il change le magnétisme » du fer doux *b'* (le noyau) et augmente ou diminue l'*at-* » *traction* qu'il exerce sur le diaphragme de tôle *a'* (la plaque du récepteur) (1). »

Au mois de mars 1878, M. Preece n'a pas changé d'opinion. Dans un article intitulé : Téléphone et Phonographe, il s'exprime en ces termes : « Ces courants parcourent le » fil télégraphique et l'hélice placée à la station éloignée, » et viennent modifier l'intensité magnétique de l'aimant » placé à cette station. Cette variation de magnétisme fait » varier l'*attraction* mutuelle de l'aimant et du disque... »

---

(1) *Revue scientifique de la France*, n° du 10 novembre 1877.

« On a vu que les disques vibrent sous l'influence des » vibrations sonores et qu'il est possible d'enregistrer ces » vibrations (1). »

Des vibrations, que M. Preece croit pouvoir être enregistrées, ne sont certainement pas des vibrations moléculaires. Le savant électricien admet évidemment une similitude de vibration entre les deux plaques du téléphone et celle du phonographe.

Si nous ne pouvons pas encore enregistrer les vibrations du récepteur Bell, cela tient non à la nature de ces vibrations, mais à leur extrême petitesse. M. Preece donne une idée de cette petitesse en évaluant, d'après lord Rayleigh, à $\frac{1}{10.000\,000}$ de centimètre l'amplitude nécessaire pour produire des vibrations sonores (2).

D'après les expériences de M. Blyth (3) communiquées à la Société d'Édimbourg (séance du 7 janvier 1878) par le professeur Tait, on peut remplacer la plaque en fer du récepteur, par une plaque en cuivre, en papier ou en caoutchouc, sans cesser *d'entendre*, mais, dans ces cas, les sons reproduits seront beaucoup plus faibles que ceux reçus au moyen d'un téléphone ordinaire : « *Aucun son n'a été reçu quand on n'a fait usage d'aucun disque.* »

M. Warwick a constaté qu'avec un Bell récepteur sans plaque « il a *entendu.* » Il ne dit pas qu'il a *compris ;* nous sommes donc d'accord (4).

M. Warwick paraît étonné de ce qu'une plaque en sub-

---

(1) *Revue scientifique de la France*, n° du 30 mars 1878.

(2) *Philosop. magaz.*, vol. V, n° du 30 avril 1878.

(3) *Téleg.*, journal du 15 janvier 1878.

(4) Article publié par l'*English Mechanic* et reproduit par le journal *Of the Telegraph*, sous le titre : *Curieuses expériences télégraphiques.*

stance diamagnétique puisse reproduire le son. Ce résultat devait être prévu. Qu'il y ait *attraction* ou *répulsion*, l'effet phonique de la plaque sera le même, puisque, en vertu de son élasticité, elle tendra toujours à revenir vers sa position initiale. Les vibrations transversales, avec déplacement de surface, permettent d'expliquer facilement le phénomène; mais en admettant seulement des vibrations moléculaires, il n'en est plus ainsi. Cependant les sons obtenus au moyen d'une plaque diamagnétique doivent être extrêmement faibles.

L'expérience de M. Guillemin, citée par M. du Moncel, prouve en faveur de notre cause. La tige de fer, sous l'action du courant électrique, devait ou changer de forme ou s'échauffer. Il y a ici un travail mécanique effectué. Les mêmes causes produisent les mêmes effets, c'est pourquoi on doit admettre que la plaque d'un téléphone récepteur vibre mécaniquement. On ne la voit pas vibrer parce que les amplitudes des vibrations sont, non pas infiniment petites, mais excessivement petites.

De l'expérience de M. Guillemin dans laquelle l'action électro-magnétique détermine un déplacement considérable de matière, M. du Moncel peut-il conclure que la plaque du récepteur subit une action analogue sans qu'il y ait déplacement de matière?

M. du Moncel invoque de nouveau les expériences de M. de la Rive pour prouver qu'une tige de fer peut produire des sons par suite d'effets d'aimantation et de désaimantation répétés à des intervalles très-rapprochés. Cela est surabondamment admis; inutile d'y revenir. Mais M. du Moncel ajoute que les vibrations, ainsi déterminées dans les tiges de fer, « semblent être de la même nature que » celles qui donnent lieu à ces sons, souvent très-forts,

» que l'on entend quelquefois sur les lignes télégraphi-
» ques. » Sont-ce bien les courants électriques qui produisent ces sons *très-forts?* Nous en doutons.

Sur une ligne très-active où les appareils télégraphiques sont continuellement en action, les sons *très-forts* se font entendre seulement *quelquefois*. Les courants franchissent toute la ligne et les bruits musicaux ne se produisent qu'en certains endroits. Tandis que les courants ne varient guère d'intensité, les sons varient beaucoup sous ce rapport. Ainsi, à des causes presque constantes, répondraient des effets très-variables ?

Nous avons pris des informations auprès de personnes compétentes; aucune n'a pu affirmer que les sons dont il est question ont une origine électro-magnétique. Ces effets, très-variables, s'expliquent mieux en admettant des causes également très-variables : des changements brusques dans la température, les mouvements atmosphériques, etc. Les harpes éoliennent chantent sans le secours de l'électricité.

Les circonstances dans lesquelles M. de la Rive a opéré et celles réalisées dans l'installation des lignes télégraphiques, présentent certainement entre elles beaucoup d'analogie. Mais l'analogie est une source à laquelle on ne doit puiser qu'avec défiance ; il ne faut pas en abuser.

Nous terminons en remerciant M. du Moncel de nous avoir fourni la matière d'une discussion qui n'a pas été sans intérêt pour beaucoup de savants, s'il faut en juger d'après le nombre de lettres que nous avons reçues à ce sujet.

—

Mémoire sur la classification arguesienne des courbes gauches algébriques, ou extension à ces courbes du principe arguesien, par M. L. Saltel.

« Celui qui ne connaît pas les tourments de l'inconnu » doit ignorer les joies de la découverte, qui sont certai- » nement les plus vives que l'esprit de l'homme puisse » jamais ressentir. »

Claude Bernard. — *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*

« Un géomètre ne doit pas être moins heureux en » donnant son nom à une courbe, qu'un prince en don- » nant le sien à une ville. » — Fontenelle.

I. — *Objet de cette communication.*

Dans nos précédents travaux sur les *Arguesiennes* des courbes planes et surfaces (*), nous avons rencontré les deux lois générales suivantes qui ont été désignées sous le nom collectif de *Principe arguesien* (**).

Première loi. — *Si une courbe plane possède trois points multiples, dont la somme des ordres soit supérieure à son degré, toutes ses propriétés sont rattachées à celles d'une courbe d'ordre inférieur.*

(*) En vente, à Paris, chez *Gauthier-Villars*. Voir aussi le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, mois de mars 1877. Ajoutons que s'il nous était donné le loisir de refondre toutes ces recherches, nous suivrions pas à pas l'ordre suivi dans le présent Mémoire.

(**) Il ne faut pas perdre de vue que ces deux lois, transformées par le principe de dualité, donnent également naissance à une classification tangentielle des courbes planes et surfaces.

C'est ainsi que dans les dix premiers degrés on trouve une *trentaine* de courbes à points multiples *indécomposables*, dont toutes les propriétés sont rattachées à celles des *coniques*, et tout autant dont les propriétés sont rattachées à celles de la courbe du troisième ordre dépourvue de point double.

Parmi les courbes de degré supérieur dont toutes les propriétés se rattachent aux coniques, et dont nous avons pu formuler par là même des *centaines* de résultats nouveaux, nous citerons, en les énumérant dans l'ordre de leurs degrés :

1° *Les Strophoïdes;* 2° *la Cissoïde;* 3° *le Folium de Descartes;* 4° *la Parabole semi-cubique;* 5° *l'Hypocycloïde à trois rebroussements;* 6° *le Limaçon de Pascal;* 7° *la Cardioïde;* 8° *la Lemniscate de Bernoulli;* 9° *la Conchoïde de Nicomède;* 10° *le Scarabée.*

D'une manière générale, la loi en question nous a conduit à classer les courbes algébriques, non plus seulement par leurs degrés, mais encore par *familles* ou *hiérarchies*, se transmettant de proche en proche les propriétés dérivées d'une même courbe de degré inférieur, *base* ou *souche* de la hiérarchie.

Cette loi nous a montré, en effet :

1° *Qu'étant donné* arbitrairement *le degré d'une courbe plane, il existe une ou plusieurs courbes planes* indécomposables *de ce même degré, assujetties seulement à avoir un certain nombre de points multiples,* arbitrairement distribués, *dont toutes les propriétés sont rattachées à celles d'une courbe d'ordre aussi inférieur que l'on veut;*

2° *Que, réciproquement, étant donné arbitrairement une courbe indécomposable* Σ *d'ordre* m, avec ou sans points multiples, *mais la plus générale de son espèce, il existe*

des courbes indécomposables, *de degrés aussi élevés que l'on veut, assujetties seulement à avoir un certain nombre de points multiples,* arbitrairement distribués, *dont toutes les propriétés sont rattachées à celles de la courbe* Σ.

Qu'il nous soit permis, à propos de ce résultat, si fécond en conséquences, de rappeler les paroles suivantes, prononcées récemment à l'Académie des sciences de Paris (séance du 7 mai 1877) par M. Chasles :

« On se propose dans toutes les parties des sciences, » surtout des sciences physico-chimiques et des sciences » naturelles, de découvrir les lois générales qui président » à tous les phénomènes de la nature.

» Ces recherches font des progrès continus, qu'attestent » nos *Comptes rendus,* comme ceux des Académies étran- » gères; mais, dans les mathématiques se rapportant à la » géométrie, on compte peu de lois générales. »

Citons encore cette autre pensée du grand géomètre :

« Les propositions les plus générales et les plus fécondes » sont en même temps les plus simples et les plus faciles » à démontrer. » *Aperçu historique,* p. 337.

Cela dit, donnons l'énoncé de la *seconde* loi en question qui conduit, relativement aux surfaces, aux mêmes conséquences que la *première* relativement aux courbes planes.

Seconde loi. — *Si une surface possède quatre points multiples, dont la somme des ordres soit supérieure à deux fois son degré, toutes ses propriétés sont rattachées à celles d'une surface d'ordre inférieur.*

Dans la présente communication, je me propose de démontrer une troisième *loi de classification,* déjà énoncée p. 9 de notre Mémoire *sur les surfaces à points singuliers,* qui permet d'étendre le *Principe arguesien* aux *Courbes*

gauches, et qui partant permettra d'appliquer ce Principe à tous les êtres géométriques.

Voici son énoncé :

Troisième loi. — *Si une courbe gauche possède quatre points multiples, dont la somme des ordres soit supérieure à son degré, toutes ses propriétés sont rattachées à celles d'une courbe d'ordre inférieur.*

Pour la démontrer, il est d'abord besoin de rappeler quelques détails préliminaires.

II. — *Préliminaires.*

Définitions. — 1° On appelle courbe gauche algébrique, toute courbe commune à deux surfaces algébriques;

2° Le degré d'une courbe plane ou gauche est marqué par le nombre de ses points communs avec un plan arbitraire de l'espace;

3° Nous dirons qu'une courbe gauche algébrique Σ est *indécomposable*, si l'on ne peut faire passer, par une ou plusieurs des branches qui la composent, une surface algébrique *ne contenant pas toutes les autres branches.* Dans le cas contraire elle est dite *décomposable;*

4° *Définition de l'arguesienne d'une courbe ou surface.* — Soient

$$x,\ y,\ z,\ t,$$

les coordonnées d'un point μ, rapporté à un tétraèdre de référence quelconque, dont les sommets sont A, B, C, D :

1° *Si le point μ décrit une courbe Σ, le point* M *dont les coordonnées sont*

$$\frac{1}{x},\ \frac{1}{y},\ \frac{1}{z},\ \frac{1}{t},$$

décrit une courbe qui peut comprendre des branches entièrement situées sur les faces du tétraèdre et des branches rencontrant seulement ces faces. C'est seulement l'ensemble de ces dernières branches qui porte le nom de courbe arguesienne de la courbe proposée. On la représente par la lettre accentuée Σ' (*);

2° *Si le point* μ *décrit une surface* Σ, *le point* M *décrit également une surface qui peut comprendre des nappes confondues avec les faces du tétraèdre de référence et des nappes distinctes de ces faces. C'est seulement l'ensemble de ces dernières nappes qui porte le nom de surface arguesienne de la surface proposée. On la représente par la lettre accentuée* Σ' (**).

Nota. — 1° Si le point μ n'est pas sur l'une des faces du tétraèdre, il lui correspond toujours un point M et un seul; il y a de plus réciprocité entre ces deux points μ et M : l'un est le point arguesien de l'autre; 2° si le point μ se confond avec l'un des sommets du tétraèdre, il lui correspond la face opposée et réciproquement.

Nous devons encore rappeler trois théorèmes :

Premier théorème. — *La surface arguesienne de tout plan* P *ne rencontrant pas l'un des sommets du tétraèdre de référence est une surface* P', *indécomposable du* 3^e *ordre,*

(*) Dans la transformation arguesienne triangulaire plane, c'est seulement aussi l'ensemble des branches, distinctes des trois côtés du triangle de référence, qui porte le nom de courbe arguesienne de la courbe proposée.

(**) C'est seulement en vue d'abréger que nous donnons cette définition *analytique* de l'arguesienne d'une courbe ou surface. (Voir la définition *géométrique*, p. 20, de notre Mémoire *Sur les surfaces à points singuliers.*)

ayant les sommets A, B, C, D *pour points doubles, et partant pour lignes simples, les six arêtes du tétraèdre. Réciproquement, la surface arguesienne d'une surface indécomposable du* 3^{e} *ordre, ayant les sommets du tétraèdre de référence pour points doubles, est un plan ne rencontrant aucun des sommets de ce tétraèdre.*

Remarque. — Nons désignerons par π la surface arguesienne qui correspond au plan de l'infini.

Nota I. — Si l'on suppose que les points μ et M sont les foyers d'une surface du second ordre de révolution inscrite au tétraèdre de référence, la surface π peut être considérée comme le lieu des foyers des paraboloïdes de révolution inscrits au tétraèdre et l'on a ce théorème :

Le lieu des foyers des paraboloïdes de révolution inscrits au trétraèdre de référence est une surface du troisième ordre, affectée des quatre sommets du tétraèdre pour points doubles.

Dans ce cas la surface π peut encore être considérée comme :

Le lieu des points de l'espace, dont les projections sur les quatre faces du trétraèdre de référence sont situées dans un même plan.

Nota II. — Si l'on suppose de plus le tétraèdre régulier on peut ajouter :

Que les cônes tangents aux quatre sommets ont pour bases les cercles circonscrits aux triangles des faces opposées;

Et dans tous les cas on peut encore dire :

Que les points milieux des droites, qui joignent deux à deux les centres des sphères inscrites dans le trétraèdre, sont des points de la surface π.

Ce dernier résultat est évidemment une conséquence de ce théorème :

L'enveloppe des plans qui se meuvent de manière qu'ils

interceptent sur deux sphères fixes des cercles de même rayon, est un paraboloïde de révolution, dont l'axe passe par le centre des deux sphères. Ce paraboloïde a son foyer au milieu de la droite qui joint leur centre, et son sommet au point où cette droite est coupée par leur plan radical.

Second théorème. — *La surface arguesienne de tout plan* Q *passant seulement par un des sommets du tétraèdre de référence, par le sommet* A, *par exemple, est un cône* Q', *indécomposable du second ordre, ayant pour sommet le point* A, *et pour arêtes, les droites* AB, AC, AD. *Réciproquement, la surface arguesienne de tout cône indécomposable du second ordre, ayant son sommet en* A *et pour arêtes* AB, AC, AD, *est un plan passant seulement par le sommet* A.

Troisième théorème. — *La surface arguesienne de tout plan* R *passant seulement par deux des sommets du tétraèdre de référence, par l'arête* AB, *par exemple, est un plan* R' *passant également par la même arête, et ne contenant pas non plus les sommets* C *et* D.

III. — *Détermination de l'ordre de l'arguesienne* Σ' *d'une ligne droite* Σ *ne rencontrant aucune des arêtes du tétraèdre de référence.*

Observons tout de suite que la méthode suivie dans ce paragraphe et les suivants, pour déterminer l'ordre et les affections des arguesiennes de certaines courbes gauches, étant indépendante du degré particulier de ces courbes, nous pourrons, dans la suite, nous borner à énoncer les résultats généraux.

Cela dit, soit Σ la ligne droite en question ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence.

Pour obtenir l'ordre et les affections de Σ', nous allons successivement couper cette courbe : 1° par un plan quelconque P ne contenant aucun des sommets A, B, C, D; 2° par un quelconque des plans Q passant par un seul de ces sommets; 3° par un quelconque des plans R passant par deux de ces sommets.

1° *Intersection de* Σ' *avec un plan* P. — Il est évident que les points de rencontre de P et de Σ' sont les points arguesiens des points communs à la droite Σ et à la surface arguesienne P′ du plan P. Or P′ étant une surface du 3e ordre, n'ayant en commun avec les faces du tétraèdre que les arêtes de ce tétraèdre, cette surface est nécessairement rencontrée par la droite Σ en trois points, *tous* situés en dehors de ces faces, et auxquels correspondent, par conséquent, trois points, non situés sur ces mêmes faces. La courbe Σ' est donc du 3e ordre;

2° *Intersection de* Σ' *avec un plan* Q. — Supposons que ce plan Q passe, par exemple, par le sommet A, et proposons-nous de chercher le nombre de ses points communs avec Σ', situés en dehors des faces du tétraèdre. Cela revient évidemment à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à la droite Σ et à un cône Q′ du second ordre. Ce nombre étant manifestement égal à 2, on en déduit, puisque Σ' est du 3e ordre, que le sommet A est un point simple de cette courbe.

Le même raisonnement, appliqué aux sommets B, C, D, prouverait que ces sommets sont aussi des points simples de Σ'

Remarque. — Si l'on se reporte à la règle, formulée

page 25 (*) de notre Mémoire *sur les surfaces à points singuliers*, on se rend immédiatement compte que l'on peut obtenir les tangentes en l'un de ces points, au point A, par exemple, en procédant comme il suit :

Imaginez le point H' *arguesien du point* H, *intersection de la droite* Σ *avec la face* BCD, *pris par rapport à la transformation arguesienne plane déterminée* (**) *par le triangle de référence* BCD, *et ayant pour rayons doubles les intersections de ce plan avec les plans* ABI_{ab}, ACI_{ac}, ADI_{ad}. *La droite* AH' *est la tangente demandée.*

3° *Intersection de* Σ' *avec un plan* R. — Supposons que ce plan R passe, par exemple, par l'arête AB, et proposons-nous de chercher le nombre de ses points communs avec Σ', situés en dehors des faces du tétraèdre. Cela revient encore évidemment à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à la droite Σ et à un plan quelconque passant par l'arête AB. Ce nombre est donc égal à 1, et, par suite, puisque les points A et B sont des points simples de Σ', cette courbe Σ' n'a pas d'autres points communs avec l'arête déterminée par ces deux points.

Le même raisonnement, appliqué aux autres arêtes, prouverait que Σ' ne les rencontre qu'aux sommets.

Nous pouvons donc, en résumé, énoncer déjà ce résultat :

L'arguesienne de toute ligne droite Σ, *ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence, est une courbe*

(*) A ce propos, faisons observer que l'énoncé de cette règle contient une faute d'impression : ligne 4, au lieu de « *bissecteurs des dièdres* AB, AC, AD, » lisez « ABI_{ab}, ACI_{ac}, ADI_{ad}; » même faute lignes 11 et 12.

(**) Voir sa définition, p. 10 du même Mémoire.

gauche Σ' (*) *du* 3^e *ordre, ayant pour points simples les sommets de ce tétraèdre, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre* (**).

Je vais prouver maintenant que cette courbe gauche Σ' est *indécomposable.*

En effet, si elle comprenait une ligne droite Θ, cette droite ne pourrait pas être située dans l'une des faces du tétraèdre de référence, puisque un plan arbitraire P coupe la courbe totale Σ' en trois points non situés sur ces faces. Donc il y aurait sur Θ une infinité de points (tous ceux non situés sur les faces) dont les points arguesiens seraient situés en dehors de ces faces et distribués distinctement sur la droite Σ. Donc tout plan π contenant Θ sans contenir les autres branches de Σ' (branches qui ne peuvent non plus être situées dans les faces) aurait pour surface arguesienne une surface π' rencontrant la droite Σ en une *infinité* de points *distincts* sans la contenir *tout entière*, ce qui est impossible.

On peut donc énoncer ce théorème général :

Théorème. — *L'arguesienne de toute ligne droite* Σ, *ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence, est une courbe gauche* Σ', *indécomposable du* 3^e *ordre, ayant pour points simples les sommets* A, B, C, D *de ce tétraèdre, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre.*

(*) C'est une courbe gauche puisqu'elle contient les 4 sommets du tétraèdre.

(**) Les points de cette courbe qui sont situés à l'infini sont les points correspondants aux points d'intersection de la surface π et de la droite Σ.

IV. — *Détermination de l'ordre de l'arguesienne* Σ' *d'une cubique gauche indécomposable* Σ, *passant par les* 4 *sommets du tétraèdre de référence.*

Pour obtenir l'ordre de Σ' nous allons suivre absolument la méthode exposée dans le paragraphe précédent.

1° *Intersection de* Σ' *avec un plan* P. — Les points cherchés étant les points arguesiens des points, situés en dehors des faces, communs à la cubique Σ et à une surface arbitraire du 3e ordre, ayant les points A, B, C, D, pour points doubles, on voit que le nombre de ces points est égal à 3×3 diminué des points confondus en A, B, C, D, c'est-à-dire de 2×4; donc Σ' est d'ordre $9 - 8 = 1$;

2° *Intersection de* Σ' *avec un plan* Q *passant par* A. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un cône arbitraire du second ordre ayant son sommet en A et contenant les arêtes AB, AC, AD. Ce nombre est évidemment égal à 2×3 diminué : 1° du nombre 2, points confondus en A; 2° du nombre 3, points confondus en B, C, D, ce qui donne, pour le reste de l'intersection, le nombre 1. Donc le point A n'appartient pas à Σ'.

On verrait de même que les points B, C, D n'appartiennent pas à la ligne droite Σ'.

3° *Intersection avec un plan* R *passant par* AB. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un plan arbitraire contenant AB; ce qui donne le nombre 1; donc l'arête AB n'a aucun point commun avec l'arguesienne Σ'.

On prouverait de même que les autres arêtes n'ont pas de point commun avec cette droite.

En résumé, nous pouvons énoncer ce théorème :

Théorème. — *L'arguesienne de toute cubique gauche indécomposable, prise par rapport à un tétraèdre, ayant pour sommet 4 points quelconques de cette cubique, est une ligne droite, ne rencontrant aucune des arêtes du tétraedre de référence.*

Remarque. — Si l'on se reporte à la Note de la page 22, du Mémoire déjà cité, ce dernier théorème peut s'énoncer sous cette forme élégante :

Théorème — *Soit un tétraèdre, ayant pour sommets 4 points pris arbitrairement sur une cubique gauche indécomposable, si l'un des foyers d'une surface du second ordre de révolution, inscrite au tétraèdre, décrit cette cubique, l'autre foyer de la surface décrit une ligne droite.*

V. — *Importance des résultats obtenus dans les deux paragraphes précédents.*

Toute cubique gauche pouvant être transformée en une ligne droite, il en résulte qu'à toute propriété de la ligne droite correspond une propriété pour la cubique, propriété qui peut d'ailleurs être plus ou moins élégante, plus ou moins simple et plus ou moins facile à trouver et à énoncer (*).

(*) On peut se rendre compte *a priori* de cette *corrélation* en observant qu'en définitive toute propriété d'une figure peut être conçue comme exprimant une ou plusieurs relations :

$$f_1(x_1, y_1, z_1, t_1 \quad x_2, y_2, z_2, t_2, \ldots) = 0,$$
$$f_2(x_1, y_1, z_1, t_1 \quad x_2, y_2, z_2, t_2, \ldots) = 0,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

entre les coordonnées homogènes (x_1, y_1, z_1, t_1), (x_2, y_2, z_2, t_2), ... d'un

Parmi les propriétés qui se transforment sans difficulté et sans modification, je me bornerai, pour le moment, à signaler les deux plus importantes d'entre elles.

Je les énoncerai sous forme de théorèmes :

Premier théorème. — *Si l'on prend six points quelconques* A, B, C, D, 1, 2 *sur toute cubique gauche donnée* Σ *indécomposable* (*), *ce nombre de points est suffisant et nécessaire pour la déterminer, et pour permettre de la reproduire par points.*

Pour se rendre compte que ces 6 points suffisent pour déterminer Σ et même pour permettre de la reproduire, il n'y a qu'à observer que l'arguesienne de cette courbe, prise par rapport au tétraèdre ABCD, est une ligne droite Σ′, ne rencontrant aucune des arêtes. Or cette ligne droite Σ′ qui permet de reproduire Σ, est complétement déterminée par les points 1′, 2′ (points arguesiens

---

certain nombre de points qui composent cette figure. Donc ayant les égalité.

$$\sum\left(\frac{x_1}{\frac{1}{x_1'}}=\frac{y_1}{\frac{1}{y_1'}}=\frac{z_1}{\frac{1}{z_1'}}=\frac{t}{\frac{1}{t_1'}}\right)$$

il en résulte les nouvelles relations :

$$f_1\left(\frac{1}{x_1'},\ \frac{1}{y_1'},\ \frac{1}{z_1'},\ \frac{1}{t_1'},\quad \frac{1}{x_2'},\ \frac{1}{y_2'},\ \frac{1}{z_2'},\ \frac{1}{t_2'},\ldots\right)=0,$$

$$f_2\left(\frac{1}{x_1'},\ \frac{1}{y_1'},\ \frac{1}{z_1'},\ \frac{1}{t_1'},\quad \frac{1}{x_2'},\ \frac{1}{y_2'},\ \frac{1}{z_2'},\ \frac{1}{t_2'},\ldots\right)=0,$$

exprimant une propriété *correspondante* de l'arguesienne de la figure proposée.

(*) Si la cubique est indécomposable, un plan ne peut la rencontrer en 4 points; donc quels que soient les points 1, 2, ils ne peuvent être sur les faces du tétraèdre ABCD.

des points 1, 2). Donc la première partie du théorème est démontrée.

En second lieu les 5 points A, B, C, D, 1, ne suffiraient pas pour déterminer Σ, car les courbes arguesiennes, prises par rapport au tétraèdre ABCD, de *toutes* les lignes droites passant par le point 1′ et ne rencontrant pas les arêtes, seraient, comme nous l'avons vu, des cubiques gauches indécomposables et distinctes, passant par les 5 points donnés.

Observation générale. — Puisque 6 points quelconques pris sur une cubique gauche sont nécessaires et suffisants pour la déterminer, il y a lieu de chercher une règle indiquant si par 6 points *particuliers* donnés dans l'espace, on peut faire passer une et une seule de ces courbes.

D'une manière générale, sachant qu'une courbe d'une certaine espèce est déterminée par k points, pris *arbitrairement* dans l'espace, il y a lieu de chercher une règle indiquant si par k points *particuliers donnés* on peut faire passer une courbe et une seule de la même espèce. Cette question se présente continuellement dans les applications. Lorsqu'on a, en effet, à étudier un lieu géométrique *particulier,* sa génération par points peut résulter de sa définition, comme elle peut n'être qu'une conséquence de la résolution des équations qui le définissent et de la construction de leurs racines. Dans les deux cas on cherche toujours à obtenir *a priori* des points remarquables. Si donc il arrive qu'on ait trouvé, par un procédé quelconque, le nombre suffisant de points pour déterminer le genre de courbe auquel appartient ce lieu géométrique, on aura obtenu de la sorte une nouvelle définition, qui est celle *commune* à tous les lieux de son espèce, et qui permettra de lui appliquer toutes les constructions graphiques et

propriétés que comporte cette définition commune (*); en particulier on pourra reproduire ce lieu par points, abstraction faite de sa définition première, mais cela *si toutefois il est reconnu* que par les k points particuliers en question on peut faire passer une courbe et une seule de l'espèce considérée.

Nota. — Cette observation générale s'applique évidemment aux courbes situées sur une surface donnée, comme, par exemple, sur un plan, et aux lieux géométriques représentés par des surfaces.

Second théorème. — *Pour que par six points donnés dans l'espace* A, B, C, D, 1, 2 *on puisse faire passer une cubique gauche indécomposable et une seule, il faut et il suffit de constater que* 4 *quelconques de ces points ne sont pas dans un même plan.*

Pour démontrer ce théorème il suffit de se reporter à la démonstration du précédent et d'observer : 1° que si les 6 points A, B, C, D, 1, 2 ne sont pas 4 à 4 dans un même plan, les points 1, 2 sont nécessairement situés en dehors des faces du tétraèdre ABCD; 2° que la droite 1, 2 ne pouvant rencontrer les arêtes du tétraèdre ABCD, il en est de même de la droite 1′, 2′, car si la droite Δ joignant ces deux derniers points rencontrait AB, par exemple, le plan arguesien du plan ABΔ contiendrait les 4 points A, B, 1, 2.

Nota. — Je dois encore indiquer la solution de deux problèmes qui nous seront utiles dans la suite.

(*) C'est là un des principaux avantages que présente la solution de l'important problème de la construction d'un lieu géométrique défini par un nombre suffisant de points.

Premier problème. — *Une cubique* Σ *étant déterminée par les* 6 *points* A, B, C, D, 1, 2, *déterminer les* 2 *autres points communs à cette courbe et à un plan arbitraire* Q, *passant par l'un de ces* 6 *points, le point* A, *par exemple.*

Si l'on prend pour tétraèdre de référence le tétraèdre ayant pour sommets A, B, C, D, la question est évidemment ramenée à déterminer l'intersection d'une droite Σ' et d'un cône Q' du second ordre, ayant son sommet en A et déterminé par les cinq arêtes AB, AC, AD, A1', A2'.

Second problème. — *Reconnaître si une droite* Δ *donnée rencontre une cubique gauche déterminée par les* 6 *points* A, B, C, D, 1, 2.

Soit λ le plan déterminé par la droite Δ et le point A. Soient, de plus, I et J les 2 autres points de rencontre, que nous venons d'apprendre à déterminer, de la cubique Σ et du plan λ. Il suffira de constater si ces 2 points I et J sont sur la droite Δ.

VI. — *Détermination de l'ordre de l'arguesienne* Σ' *d'une cubique* Σ, *plane ou gauche, mais indécomposable, ne rencontrant aucune des arêtes du tétraèdre de référence* (*).

Nous n'avons toujours à suivre que la méthode exposée dans le paragraphe III.

1° *Intersection de* Σ' *avec un plan* P. — Les points cherchés étant les points arguesiens des points, situés en dehors des faces, communs à la cubique Σ et à une surface

(*) Nous laissons au lecteur le soin facile d'étudier d'une manière particulière le cas intéressant de la recherche de l'arguesienne d'une conique dont le plan est arbitraire.

arbitraire P′ du 3e ordre, assujettie seulement à avoir les sommets du tétraèdre de référence pour points doubles, on voit que le nombre de ces points est égal à 3.3; donc Σ′ est du 9e ordre.

2° *Intersection de* Σ′ *avec un plan* Q *passant par* A. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un cône arbitraire du second ordre assujetti seulement à avoir son sommet en A et à contenir les arêtes AB, AC, AD. Ce nombre est évidemment égal à 6. Par suite, puisque Σ′ est du 9e ordre, le sommet A est pour cette courbe un point multiple du 3e ordre.

Le même raisonnement, appliqué aux sommets B, C, D, prouverait que ces sommets sont aussi des points triples pour la courbe Σ′.

Remarque. — Si l'on se reporte à la page 25 du Mémoire déjà cité, on se rend immédiatement compte que l'on peut obtenir les tangentes en l'un de ces points multiples, au point A, par exemple, en procédant comme il suit :

Imaginez les points arguesiens H'_1, H'_2, H'_3 *des trois points d'intersection* H_1, H_2, H_3 *de la courbe* Σ *avec la face* BCD, *pris par rapport à la transformation arguesienne plane, définie par le triangle de référence* BCD, *et dont les rayons doubles sont les intersections de ce plan avec les plans* ABI_{ab}, ACI_{ac}, ADI_{ad}. *Les droites* AH'_1, AH'_2, AH'_3 *sont les tangentes demandées.*

3° *Intersection de* Σ′ *avec un plan* R *passant par* AB. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un plan arbitraire R′ contenant AB; ce qui donne le nombre 3. Donc, puisque Σ′ est du 9e ordre, et que les points A et B sont multiples du 3e ordre, la droite AB n'a pas d'autres points communs avec cette courbe.

Le même raisonnement, appliqué aux autres arêtes, prouverait que Σ' ne les rencontre qu'aux sommets.

En résumé, nous pouvons donc déjà énoncer ce résultat :

L'arguesienne de toute cubique Σ *plane ou gauche, ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence, est une courbe gauche du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets de ce tétraèdre, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre.*

Je vais prouver maintenant que cette courbe Σ' du 9^e ordre est *indécomposable.*

En effet, si elle comprenait deux courbes Θ_1, Θ_2, aucune de ces deux courbes ne saurait être située dans l'une des faces du tétraèdre, car, comme nous l'avons fait observer, tout plan P ne rencontrerait pas Σ' en 9 points situés en dehors de ces faces. Donc, il y aurait sur Θ_1 et Θ_2 une infinité de points (tous ceux qui ne sont pas sur les faces) dont les points arguesiens seraient situés en dehors de ces faces et distribués distinctement sur la cubique Σ. Par suite, une surface algébrique S_1, contenant Θ_1 sans contenir Θ_2, aurait une surface arguesienne S'_1 rencontrant la cubique Σ en une infinité de points distincts *sans la contenir tout entière,* ce qui est impossible si effectivement Σ est elle-même *indécomposable.*

Observation importante. — Tous les résultats obtenus jusqu'ici sont les mêmes que la cubique Σ soit plane ou gauche pourvu qu'elle soit indécomposable et ne rencontre pas les arêtes du tétraèdre de référence.

Dans le cas où elle est plane, selon que le plan λ qui la contient ne rencontre pas ou rencontre l'un des sommets du tétraèdre, la courbe Σ' se trouve être *tout entière* sur la surface arguesienne λ' de λ, surface du 3^e ordre ayant les sommets du tétraèdre pour points doubles, ou

sur un cône du second ordre ayant pour sommet l'un des sommets du tétraèdre et contenant les trois arêtes de ce même tétraèdre qui aboutissent en ce point.

Si Σ est une cubique gauche, Σ' ne peut que rencontrer et ne peut pas être tout entière sur deux surfaces ayant les affections de celles dont nous venons de parler, puisque ces affections suffiraient (*préliminaires*, *second et troisième théorème*) pour transformer ces surfaces en surfaces planes qui contiendraient Σ.

On peut donc énoncer ces deux théorèmes généraux :

Premier théorème. — *L'arguesienne de toute cubique gauche* Σ *indécomposable et ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence, est une courbe gauche indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les points* A, B, C, D, *ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, et ne pouvant être située sur aucune surface du* 3^e *ordre assujettie à avoir pour points doubles* A, B, C, D, *ou sur un cône du second ordre assujetti à avoir pour sommet l'un de ces 4 points et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres.*

Second théorème. — *L'arguesienne de toute cubique plane* Σ *indécomposable et ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre de référence, est une courbe indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets* A, B, C, D, *ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, et pouvant être située tout entière sur une certaine surface du* 3^e *ordre assujettie à avoir les points* A, B, C, D *pour points doubles, ou sur un cône du second ordre ayant pour sommet l'un de ces points et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux autres points.*

VII. — *Détermination de l'ordre de l'arguesienne* Σ' *d'une courbe gauche indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets du tétraèdre de référence, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre.* Suivons toujours la même méthode.

1° *Intersection de* Σ' *avec un plan* P. — Les points cherchés étant les points arguesiens des points, situés en dehors des faces, communs à une surface arbitraire P′ du 3^e ordre, assujettis seulement à avoir les sommets du tétraèdre de référence pour points doubles, avec la courbe Σ du 9^e ordre, on voit que le nombre de ces points est égal à 9×3, diminué des points confondus en A, B, C, D, c'est-à-dire de $3 \times 2 \times 4$; donc Σ' est d'ordre $27 - 24 = 3$.

2° *Intersection de* Σ' *avec un plan* Q *passant par* A. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un cône arbitraire du second ordre assujetti soulement à avoir son sommet en A et à contenir les arêtes AB, AC, AD. Ce nombre est évidemment égal à 9×2 diminué : 1° de 2×3 nombre des points confondus en A; de 3×3 nombre des points confondus en B, C, D, ce qui donne pour reste le nombre 3; donc, puisque Σ' est du 3^e ordre, le point A n'appartient pas à cette courbe.

Le même raisonnement, appliqué aux sommets B, C, D, prouverait que ces nouveaux points ne sont pas non plus sur Σ'.

3° *Intersection de* Σ' *avec un plan* R *passant par* AB. — On a à chercher le nombre des points, situés en dehors des faces, communs à Σ et à un plan arbitraire R′ conte-

nant AB; ce qui donne le nombre 9 diminué des points confondus en A et B, c'est-à-dire de 3×2, ce qui donne pour reste 3; donc, puisque Σ' est du 3e ordre, l'arête AB n'a aucun point commun avec cette courbe.

En résumé, nous pouvons donc déjà énoncer ce résultat:

L'arguesienne de toute courbe gauche Σ, *indécomposable du* 9e *ordre, ayant pour points triples les sommets du tétraèdre de référence, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, est une courbe* Σ' *du* 3e *ordre, ne rencontrant aucune des arêtes de ce dit tétraèdre.*

Je vais prouver maintenant que cette courbe Σ' est *indécomposable.*

En effet, si elle comprenait deux courbes Θ_1, Θ_2, aucune de ces deux courbes ne saurait être située dans l'une des faces du tétraèdre, car tout plan P ne rencontrerait pas Σ' en 3 points situés en dehors de ces faces. Donc il y aurait sur Θ_1 et sur Θ_2 une infinité de points distincts (tous ceux qui seraient en dehors des faces) dont les points arguesiens seraient situés en dehors de ces faces et distribués distinctement sur la courbe du 9e ordre Σ. Par suite, une surface algébrique S_1, contenant Θ_1 sans contenir Θ_2, aurait une surface arguesienne S'_1, rencontrant la courbe Σ en une infinité de points distincts *sans la contenir tout entière*, ce qui est impossible si Σ est *indécomposable.*

Observation importante. — Tous les résultats obtenus jusqu'ici sont les mêmes que la courbe du 9e ordre Σ puisse être placée tout entière ou non sur une surface S_1 du 3e ordre assujettie seulement à avoir les sommets A, B, C, D pour points doubles, ou sur un cône S_2 du second ordre ayant pour sommet l'un de ces 4 points et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres points.

D'après cela, en observant que les arguesiennes des

surfaces S_1 et S_2 sont des plans et *réciproquement*, on peut évidemment énoncer ces deux théorèmes généraux :

Premier théorème. — *Soit une courbe gauche* Σ_1, *indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets* A, B, C, D *d'un tétraèdre quelconque, ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, et ne pouvant être située tout entière sur aucune surface du* 3^e *ordre assujettie seulement à avoir pour points doubles* A, B, C, D, *ou sur un cône du second ordre, ayant pour sommet l'un de ces* 4 *points et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres points. Si on prend l'arguesienne de cette courbe* Σ_1, *par rapport au tétraèdre* ABCD, *considéré comme de référence, on obtient une cubique gauche indécomposable, ne rencontrant aucune des arêtes du dit tétraèdre.*

Second théorème. — *Soit une courbe gauche* Σ_2, *indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets* A, B, C, D *d'un tétraèdre quelconque, ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, et pouvant être située tout entière sur une surface du* 3^e *ordre, assujettie seulement à avoir pour points doubles les points* A, B, C, D, *ou sur un cône du second ordre, ayant pour sommet l'un de ces* 4 *points, et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres points. Si on prend l'arguesienne de cette courbe* Σ_2, *par rapport au tétraèdre* ABCD, *considéré comme de référence, on obtient une cubique plane indécomposable, ne rencontrant aucune des arêtes de ce tétraèdre.*

Remarque. — Si l'on se reporte à la Note de la page 22, du Mémoire déjà cité, ces deux théorèmes revêtent une forme encore plus élégante.

Nous nous bornerons à énoncer l'un d'eux, sous sa nouvelle forme :

Théorème. — *Soit une courbe gauche* Σ_1, *indécomposable du* 9^e *ordre, ayant pour points triples les sommets* A, B, C, D *d'un tétraèdre quelconque, ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce tétraèdre, et ne pouvant être située tout entière sur aucune surface du* 3^e *ordre, ayant pour points doubles les points* A, B, C, D, *ou sur un cône du second ordre, ayant pour sommet l'un de ces* 4 *points, et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres points. Si on imagine que cette courbe* Σ, *soit décrite par l'un des deux foyers d'une surface du second ordre de révolution, inscrite au tétraèdre* ABCD, *l'autre foyer décrit une cubique gauche indécomposable, ne rencontrant aucune des arêtes du dit tétraèdre.*

VIII. — *Importance des résultats obtenus dans les deux paragraphes précédents.*

Les deux courbes gauches Σ_1 et Σ_2 indécomposables du 9^e ordre, dont nous venons de parler, pouvant être transformées en une cubique gauche ou plane, il en résulte qu'à toute propriété de l'une de ces dernières courbes correspond une propriété pour Σ_1 ou pour Σ_2.

Je me bornerai à signaler quatre propriétés, les deux premières déduites de la cubique gauche, les deux autres de la cubique plane.

Premier théorème. — *Si l'on prend sur* Σ_1 *six points* 1, 2, 3, 4, 5, 6, *assujettis seulement à ne pas se trouver sur les faces du tétraèdre* ABCD, *ce nombre de points, associé aux points* A, B, C, D, *est suffisant et nécessaire*

pour la déterminer, et pour permettre en outre de la reproduire par points.

Pour se rendre compte que ces 6 points suffisent pour la déterminer, il n'y a qu'à se rappeler que l'arguesienne de cette courbe Σ_1, prise par rapport au tétraèdre ABCD, est une cubique gauche indécomposable Σ'_1, ne rencontrant aucune des arêtes. Or cette cubique *indécomposable* Σ'_1, qui permet de reproduire Σ_1, est complétement déterminée, comme nous l'avons vu par les 6 points $1', 2', 3', 4', 5', 6'$ (points arguesiens des 6 points donnés). Donc la première partie du théorème est démontrée.

En second lieu les cinq points 1, 2, 3, 4, 5 associés aux points A, B, C, D ne suffiraient pas pour déterminer Σ_1, car les courbes arguesiennes, prises par rapport au tétraèdre ABCD, de *toutes* les cubiques gauches passant par les points $1', 2', 3', 4', 5'$, et ne rencontrant pas les arêtes, seraient, comme nous l'avons vu, des courbes du 9e ordre, indécomposables et distinctes, ayant pour points triples les points A, B, C, D, passant par 1, 2, 3, 4, 5, et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes du tétraèdre de référence.

Second théorème. — *Soient* A, B, C, D *les sommets d'un tétraèdre formé par 4 points quelconques de l'espace, soient de plus* $1', 2', 3', 4', 5', 6'$ *les points arguesiens, pris par rapport au tétraèdre* ABCD, *de six points donnés* 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Pour qu'il existe une et une seule courbe gauche, indécomposable du 9e *ordre, ayant pour points triples les points* A, B, C, D, *ne rencontrant pas ailleurs les arêtes du tétraèdre* ABCD, *et passant par les six points* 1, 2, 3, 4, 5, 6, *il faut et il suffit que par les six points* $1', 2', 3', 4', 5', 6'$

on puisse non-seulement faire passer une cubique gauche indécomposable, mais encore cette cubique ne doit pas rencontrer les arêtes du tétraèdre ABCD.

Ce théorème est évident, d'après la démonstration du précédent.

Ajoutons que nous avons déjà non-seulement appris à trouver les *restrictions* (*) pour que 6 points *donnés* déterminent une cubique gauche indécomposable, mais encore nous avons aussi appris à reconnaître si une droite donnée rencontre une cubique gauche également donnée. Il résulte de là que lorsque les six points 1, 2, 3, 4, 5, 6 ne sont pas *donnés*, mais sont *censés* représenter six points *arbitraires* de l'espace, il y a alors toujours une solution et une seule.

Nota. — La démonstration du premier théorème rend encore évident les deux autres théorèmes.

Troisième théorème. — *Si l'on prend sur* Σ_2 *neuf points* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, *assujettis seulement à ne pas se trouver sur les faces du tétraèdre* ABCD, *ce nombre de points, associé aux points* A, B, C, D, *est suffisant et nécessaire pour la déterminer, et pour permettre en outre de la reproduire par points.*

Quatrième théorème. — *Soient* A, B, C, D *les sommets d'un tétraèdre formé par quatre points quelconques de l'espace. Soient de plus* 1′, 2′, 3′, 4′, 5′, 6′, 7′, 8′, 9′, *les points arguesiens, pris par rapport au tétraèdre* ABCD, *de neuf points* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. *Pour qu'il existe une et une seule courbe gauche, indécomposable du* 9^e *ordre, ayant*

(*) Le mot *restriction* signifie *inégalité* et non *condition* qui entraîne toujours une équation.

pour points triples les points A, B, C, D, *ne rencontrant pas ailleurs les arêtes du tétraèdre de référence, et passant par les neuf points* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, *il faut et il suffit que par les neuf points* 1′, 2′, 3′, 4′, 5′, 6′, 7′, 8′, 9′ *on puisse faire passer une cubique plane indécomposable ne rencontrant pas les arêtes du tétraèdre* ABCD.

Nota. — Il résulte de là que lorsque les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont *censés* pris arbitrairement dans l'espace, le problème n'a pas de solution.

IX. — *Extension des résultats précédents.*

Comme je l'ai déjà fait observer, vu les longs développements qui précèdent, il va nous suffire d'énoncer ces extensions.

Théorème fondamental. — *L'arguesienne d'une courbe plane ou gauche* Σ, *indécomposable d'ordre* m, *ayant :*

1° *les sommets*

A, B, C, D

du tétraèdre de référence, respectivement multiples d'ordres

$$a,\ b,\ c,\ d,$$

et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre (*);

2° *les points*

$$\gamma,\ \delta,\ \ldots\ldots,\ \lambda,$$

(*) Lorsqu'il y a rencontre avec les arêtes, le degré de l'arguesienne diminue, comme nous le montrerons dans une communication spéciale. C'est ainsi que l'arguesienne d'une ligne droite rencontrant deux arêtes opposées est une ligne droite.

situés en dehors des faces, respectivement multiples d'ordres

$$\gamma_1,\ \delta_1,\ \ldots\ldots,\ \lambda_1,$$

est une courbe Σ', *indécomposable d'ordre*

$$3m - 2(a + b + c + d) = m',$$

qui a :

1° *les sommets*

$$A,\ B,\ C,\ D$$

du tétraèdre de référence, respectivement multiples d'ordres

$$(*)\quad \begin{cases} (A) & m - (b + c + d) = a', \\ (B) & m - (a + c + d) = b', \\ (C) & m - (a + b + d) = c', \\ (D) & m - (a + b + c) = d', \end{cases}$$

et ne rencontrant pas ailleurs les arêtes de ce dit tétraèdre ;

2° *les points*

$$\gamma',\ \delta',\ \ldots\ldots,\ \lambda',$$

homologues à

$$\gamma,\ \delta,\ \ldots\ldots,\ \lambda,$$

respectivement multiples d'ordres

$$\gamma_1,\ \delta_1,\ \ldots\ldots,\ \lambda_1.$$

(*) On obtient les tangentes en ces points multiples, au point A, par exemple, en procédant comme il suit :

Imaginez les m — b — c — d *points arguesiens* $H'_1, H'_2, \ldots, H'_{m-a-b-c-d}$ *des* m — b — c — d *points communs* (situés en dehors de B, C, D) *à la courbe* Σ *et à la face* BCD, *pris par rapport à la transformation arguesienne plane, définie par le triangle de référence* BCD *et dont les rayons doubles sont les intersections de ce plan avec les plans* ABI_{ab}, ACI_{ac}, ADI_{ad}. *Les* m — b — c — d *droites* AH'_1, AH'_2, . . ., $AH'_{m-b-c-d}$ *sont les tangentes demandées.*

Remarque importante. — Réciproquement, si l'on change m en m', a en a', b en b', etc., on retrouve, d'après ces formules, m, a, b, etc.

Nota. — Les points de Σ' situés à l'infini sont les points homologues des points communs à Σ et à la surface π définie dans le paragraphe II.

X. — *Loi de classification ou principe arguesien.*

Le théorème précédent démontre évidemment la loi que nous avions en vue, à savoir :

Loi. — *Si une courbe gauche possède quatre points multiples, dont la somme des ordres soit supérieure à son degré, toutes ses propriétés sont rattachées à celles d'une courbe d'ordre inferieur.*

Principale conséquence. — *Connaissant le nombre minimum de points nécessaires pour déterminer une courbe gauche indécomposable donnée* Σ, *on peut en déduire le nombre minimum également nécessaire pour déterminer une infinité de courbes d'ordres aussi élevés que l'on veut. De plus, ce nombre minimum étant connu, on peut engendrer ces nouvelles courbes par points, si l'on sait décrire, dans les mêmes conditions, la courbe primitive donnée* Σ.

Nota. — La seule circonstance d'avoir démontré *l'existence* d'une infinité de courbes gauches *indécomposables, de degrés aussi élevés que l'on veut,* susceptibles d'être définies uniquement, *sans faire intervenir des surfaces particulières sur lesquelles elles doivent se trouver,* par un nombre suffisant de points simples ou multiples, *pris arbitrairement dans l'espace,* constitue, croyons-nous, un fait nouveau, dans la théorie des courbes gauches. Nous pre-

nons la liberté d'appeler l'attention sur ces remarquables courbes, dont les plus simples seront mentionnées dans le paragraphe suivant sous le nom de *courbes de première espèce.*

XI. — *Courbes susceptibles d'être transformées en une ligne droite* (*).

En opérant comme dans le paragraphe VI, p. 26, de notre Mémoire *Sur l'application de la transformation arguesienne à la génération des courbes et surfaces,* on obtient très-facilement toutes les courbes gauches indécomposables qui peuvent, par une suite de transformations arguesiennes, être transformées en une ligne droite.

Je citerai seulement les premiers résultats. En outre, pour abréger les énoncés, je conviendrai d'appeler courbe gauche de *première espèce* toute courbe *non susceptible* d'être placée tout entière sur aucune surface du 3^{e} ordre ayant les points A, B, C, D, arbitrairement situés, pour points doubles, ou sur un cône du second ordre, ayant pour sommet l'un de ces 4 points et pour arêtes les droites allant de ce sommet aux trois autres points.

J'appellerai courbe de *seconde espèce* toute courbe ne vérifiant pas ces restrictions.

Cela dit, voici les résultats en question :

1° *Cubique gauche.*

2° *Courbe gauche du 4^{e} ordre et de seconde espèce, ayant*

(*) Dans une communication spéciale, je montrerai que pour toutes ces courbes on peut déterminer, par la règle et le compas, la tangente en un point quelconque, le plan osculateur, le cercle osculateur et la sphère osculatrice.

le point A *pour point double et les points* B, C, D *pour points simples.*

3° *Courbe gauche du* 3^e^ *ordre et de première espèce, ayant deux points doubles* A, B.

4° *Courbe gauche du* 3^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant les points* A, B *pour points doubles, les points* C, D *pour points simples, et possédant un point* E, *situé arbitrairement en dehors des faces du tétraèdre* ABCD, *pour point double.*

5° *Courbe gauche du* 3^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point triple, et les points* B, C, D *pour points simples.*

6° *Courbe gauche du* 6^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant les points* A, B, C, D *pour points doubles.*

7° *Courbe gauche du* 6^e^ *ordre et de première espèce, ayant le point* A *pour point triple, le point* B *pour point double et les points* C, D *pour points simples.*

8° *Courbe gauche du* 6^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point quadruple, et les points* B, C, D *pour points simples.*

9° *Courbe gauche du* 7^e^ *ordre et de première espèce, ayant le point* A *pour point quadruple, le point* B *pour point double, et les points* C, D *pour points simples.*

10° *Courbe gauche du* 7^e^ *ordre et de première espèce, ayant le point* A *pour point triple, et les points* B, C, D *pour points doubles.*

11° *Courbe gauche du* 7^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point triple, les points* B, C, D *pour points doubles, et un point* E, *situé arbitrairement en dehors des faces du tétraèdre* ABCD, *pour point double.*

12° *Courbe gauche du* 7^e^ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point quintuple et les points* B, C, D *pour points simples.*

13° *Courbe gauche du* 8ᵉ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point sextuple, et les points* B, C, D *pour points simples.*

14° *Courbe gauche du* 8ᵉ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point quadruple, les points* B, C, D *pour points doubles, et possédant en outre deux autres points doubles arbitrairement situés en dehors des faces du tétraèdre* ABCD.

15° *Courbe gauche du* 9ᵉ *ordre et de première espèce, ayant les points* A, B, C, D *pour points triples.*

16° *Courbe gauche du* 9ᵉ *ordre et de seconde espèce, ayant les points* A, B, C, D *pour points triples, et possédant en outre un point* E *arbitrairement situé en dehors des faces du tétraèdre* ABCD.

17° *Courbe gauche du* 9ᵉ *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point septuple et les points* B, C, D *pour points simples.*

. . . . . .

. . . . . .

18° *Courbe gauche du* m^{me} *ordre et de seconde espèce, ayant le point* A *pour point multiple d'ordre* $m - 2$ *et les points* B, C, D *pour points simples.*

Nota. — On peut énoncer ce théorème :

Théorème. : *La courbe la plus générale d'ordre* m *située sur tout cône du second ordre, ayant le sommet de ce cône pour point multiple d'ordre* $m - 2$, *est déterminée par ce sommet et par* $2m - 1$ *points simples pris arbitrairement sur la surface du cône* (*).

(*) Il est même facile de démontrer qu'une courbe gauche *indécomposable* du $m^{ième}$ ordre, ayant un point P multiple d'ordre $m - 2$, ne saurait exister si cette courbe ne peut être située tout entière sur un cône du second degré ayant son sommet en P.

XII. — *Extension du principe de correspondance entre* k *séries de points aux courbes du paragraphe précédent, conséquences de cette extension.*

De la propriété que possèdent les courbes du paragraphe précédent de pouvoir être transformées point par point en une ligne droite Δ, résulte la possibilité d'étendre à toute ces courbes notre principe de correspondance, entre k séries de points.

Il suffit, en effet, d'observer :

1° Que si l'une de ces courbes C contient k séries de points tels que, à $k-1$ points, considérés comme appartenant à $k-1$ des séries, correspondent α points pour la série restante, tous ces points transformés donnent évidemment naissance, sur la droite Δ, à k séries de points tels que, à $k-1$ points, considérés comme appartenant à $k-1$ des séries, il correspond α points pour la série restante;

2° Qu'à toute coïncidence des séries situées sur C correspond en général (*) une coïncidence des séries situées sur Δ, et réciproquement.

Conséquences de cette extension. — Ayant déjà montré dans les *Comptes rendus* du 31 mai 1875 l'importance, à un premier point de vue, de cette extension, je n'ai pas a y revenir ici.

Je me borne à rappeler qu'elle permet de déterminer immédiatement, en faisant usage des formules de M. Cayley, *toutes* les singularités comprises dans ces formules.

(*) Je dis en *général*, car nous savons qu'à certains points ne correspond pas *toujours* un point unique. (Ce sont les points qui se trouvent sur les sommets ou sur les faces du tétraèdre de référence.)

XIII. — *Nouvelles applications, aux courbes gauches en question, de l'extension du principe de correspondance entre* k *séries de points.*

Ces nouvelles extensions seront suffisamment mises en évidence par la solution de ce problème particulier fort simple :

Problème.— *Combien y a-t-il de points, sur une cubique gauche, où les sphères osculatrices correspondantes rencontrent cette cubique en cinq points confondus.*

Prenons arbitrairement 4 points A_1, A_2, A_3, A_4 sur cette cubique. La sphère déterminée par ces quatre points coupant la cubique en 2 autres points A_5, on voit qu'il y a 2×5 coïncidences, et, par suite, 10 solutions.

Nota. — On peut déterminer de même évidemment le nombre des surfaces satisfaisant à $N - k - 1$ conditions (N étant le nombre des conditions nécessaires pour la déterminer) et rencontrant la courbe gauche donnée en k points confondus.

XIV. — *Questions proposées.*

Première question. — *On a trois faisceaux de surfaces du second ordre passant respectivement par les 8 points*

$$(A_1, B_1, 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$
$$(A_2, B_2, 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$
$$(A_3, B_3, 1, 2, 3, 4, 5, 6);$$

on prend un point quelconque M *dans l'espace et l'on consi-*

dère les surfaces particulières

$$(A_1, B_1, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$
$$(A_2, B_2, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$
$$(A_3, B_3, M, 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$

qui se coupent en un huitième point M'. *On demande d'étudier le lieu de ce point* M' *lorsque le point* M *décrit une ligne ou une surface donnée.*

Seconde question. — *On a trois faisceaux de plans en involution passant respectivement par les trois droites arbitraires de l'espace*

$$A_1, A_2, A_3;$$

on prend un point quelconque M *et l'on considère les 3 plans qui sont homologues aux plans*

$$A_1 M, A_2 M, A_3 M,$$

et dont l'intersection est un point M'. *On demande d'étudier le lieu de ce point* M', *lorsque le point* M *décrit une ligne ou une surface donnée.*

Troisième question. — *Soit* I *le point de rencontre des hauteurs d'un tétraèdre régulier* ABCD *pris pour tétraèdre de référence. On demande d'étudier la surface arguesienne d'une sphère de rayon* R, *ayant son centre en* I. *On considérera surtout le cas particulier où la sphère est tangente aux arêtes.*

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 1er juillet 1878.

M. M.-N.-J. Leclercq, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, Edm. Poullet, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Auguste Scheler, Alph. Rivier et E. Arntz, *associés;* Ch. Piot, Ch. Potvin, *correspondants.*

M. Éd. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Stanislas Bormans annonce la mort de son père, M. Jean-Henri Bormans, membre de la Classe, décédé à Liége, le 4 juin dernier.

Selon le désir exprimé par le défunt, aucun discours n'a été prononcé à ses funérailles, auxquelles M. de Laveleye, directeur de la Classe, assistait comme délégué de l'Académie.

Une lettre de condoléance sera écrite à la famille du défunt.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Léopold Ier et Léopold II. Leur vie et leur règne*, par Th. Juste. Vol. in-8°. — Remercîments.

— M. Gachard fait parvenir les ouvrages que la Commission royale d'histoire a reçus depuis le 23 février dernier.

— M. le secrétaire perpétuel présente le premier exemplaire du tome XLII des Mémoires des membres, dont l'impression vient d'être terminée. Il annonce la prochaine publication du tome XLII des Mémoires couronnés in-4° et du tome XXVIII des Mémoires couronnés et autres, in-8°.

— M. V. di Giovanni de Palerme accuse réception de son diplôme d'associé.

— Le bureau de la Commission de la Biographie nationale écrit que les membres élus par les trois Classes en juillet 1872, pour la période sexennale 1872-1878, sont parvenus aux termes de leur mandat. En vertu des articles 1 et 2 de l'arrêté organique du 29 mai 1860, les trois Classes sont appelées, dans leur séance du mois de juillet, à élire respectivement les délégués qui composeront la Commission pendant la période 1878-1884.

— La Classe reçoit les hommages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments :

1° *Sainte Cécile et la Société romaine aux deux premiers siècles;* par Dom Guéranger, abbé de Solesmes (vol. in-8°, adressé par le R. P. A. Noël, sous-bibliothécaire de l'abbaye de Solesmes);

2° *Progresso e regresso del giure penale nel nuovo regno d'Italia;* vol. VII, par F. Carrara, in-8°, présenté par M. Nypels;

3° *Principii di filosofia prima*, per Vincenzo di Giovanni, 2e ediz., vol. III, présenté par M. Le Roy;

4° *Traité élémentaire des successions à cause de mort en droit romain;* par M. Alp. Rivier; vol. in-8° (offert par l'auteur);

5° *a*) *Concilium Seleuciae et Ctesiphonti, habitum anno* 410; br. in-4°, 1868; *b*) *Introductio in S. Scripturam;* 2 vol. in-8°, 3e édit. 1877; *c*) *La Question arménienne;* br. in-8°, 1875; *d*) *Les Orientaux et le concile œcuménique;* br. in-8°, 1re partie, 1869; *e*) *Saint Rabulas, évêque d'Edesse;* br. in-8°, 1868; *f*) Compte rendu critique d'un ouvrage de M. V. Guérin intitulé : *Description géographique de la Palestine*, etc., br. in-8° 1877; *g*) Examen critique des ouvrages de M. Renan intitulés : *La Vie de Jésus; L'Antrechrist; Les Apôtres.* 3 br. in-16, 1871 et 1874, soit 7 ouvrages de M. T.-J. Lamy, présentés par M. Poullet qui lit à ce sujet la Note ci-dessous.

M. Poullet présente de la part du même savant, diverses traductions de ses ouvrages, qui seront remises au membre de la Classe chargé de la prochaine notice sur les traductions d'œuvres belges.

— Note bibliographique de M. Poullet :

« Le premier de ces ouvrages : *Concilium Seleuciae et Ctesiphonti, habitum anno 410,* contient le texte syriaque accompagné d'une traduction et de notes. Le texte est tiré d'un manuscrit du VIIIe ou du IXe siècle qui se trouve à Paris. La publication de ce Concile, tenu à Seleucie, en 410, par quarante évêques de Perse, a vivement excité l'atten-

tion des Puséistes en Angleterre et du clergé russe, à cause de la définition, la plus ancienne que l'on connaisse, sur la *procession du Saint Esprit à filio*. M. Brosset, dans le *Bulletin de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg,* an. 1873, t. VI, p. 749, cite élogieusement ce travail.

Le second : *Introductio in S. Scripturam,* Malines, Dessain, 1877, 2 tomes in-8°, est la troisième édition d'un ouvrage qui sert de manuel aux jeunes lévites des séminaires, dans différents pays, entre autres à la Propagande à Rome.

Le premier volume résume succinctement les travaux anciens et modernes sur le texte hébreu, le texte grec, la version des Septante, la Vulgate de Saint Jérôme, les versions orientales des saintes Écritures. Il fait connaître les manuscrits qui les renferment et les travaux critiques dont ils ont été l'objet. Un résumé de la géographie et de l'archéologie bibliques termine ce premier volume. Le second traite les questions générales qui concernent les différents livres, et s'occupe particulièrement de leur valeur historique ou prophétique.

Les diverses brochures : la *Question arménienne,* d'après des documents envoyés à l'auteur par Mgr Hassoun ; les *Orientaux et le Concile; Saint Rabulas, évêque d'Edesse,* d'après les textes syriaques; *Exploration récente de la Palestine,* par M. V. Guérin, etc., concernent les *questions orientales,* qui ont aujourd'hui tant d'actualité.

Enfin, les trois brochures : l'*Évangile et le critique,* 3e édition, *Les Apôtres,* et *L'Antechrist*, contiennent une critique sérieuse, rédigée au point de vue de la doctrine catholique, de la *Vie de Jésus* et des autres volumes publiés naguère par M. Renan sur les origines du christianisme. »

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection des cinq membres de la Commission de la Biographie nationale, pour un nouveau terme de six années; elle renouvelle, par scrutin, le mandat de MM. Gachard, Heremans, Juste, Le Roy et Wauters.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1880.

MM. De Decker, Wauters et Faider, chargés, lors de la séance du mois de juin, de modifier les termes de la question *Sur les institutions de charité en Belgique*, présentent la rédaction suivante, que la Classe adopte :

On demande une étude sur l'organisation des institutions charitables, en Belgique, au moyen âge, non compris les tentatives faites au XVI^e^ siècle pour combattre le paupérisme. On adoptera pour point de départ les modifications introduites dans la société à l'époque de l'abolition presque générale du servage, au XII^e^ et au XIII^e^ siècle.

Les auteurs des mémoires feront précéder leur travail d'une introduction traitant sommairement l'organisation de la charité dans les temps antérieurs.

La question d'économie politique, proposée par M. de Laveleye, n'a pu être définitivement arrêtée à cause de l'absence de celui-ci, retenu à Paris; elle sera discutée à la séance prochaine et complétera le programme de 1880.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Le dix-huitième siècle, par M. Ch. Potvin, correspondant de l'Académie.

I

Lorsque Newton mourut, que la vieille Angleterre
Lui rendit des honneurs de roi,
Un Français, exilé, poëte, pamphlétaire,
Suivait le glorieux convoi.
Rêveur, il comparait à cette idolâtrie
De tout un peuple pour Newton
Descartes dans l'exil, Molière à la voirie,
Lui-même fuyant le bâton;
Il admirait ces lords se découvrant la tête,
Ces bourgeois apportant des fleurs
Au tombeau d'un savant qu'on avait mis au faîte,
Qu'on eût brûlé peut-être ailleurs.
Devant ce noble deuil, pris de sublimes fièvres
Pour les récoltes du savoir,
Le banni se sentait monter du cœur aux lèvres
Les serments émus du devoir :
Il jurait que sa vie aussi serait féconde;
Malgré la Bastille, il jurait
Au conquérant du ciel la liberté du monde,
Et l'espoir le transfigurait;
Et le poëte, épris d'une si grande cause,
Y vouant tout son avenir,
Crut voir, dit-on, du haut de son apothéose
Le mort illustre le bénir.

Un demi-siècle après, un savant d'Amérique
Vit tout Paris suivre un vieillard
Pour le ceindre, vivant, du laurier historique
Que la mort donne aux rois de l'art :

Voltaire avait tenu tous ses serments. La France
Mettra sa tombe au Panthéon ;
Paris, en attendant ce jour de renaissance,
Retentissait de son grand nom :
Au théâtre, c'étaient Mérope, Alzire, Oreste,
Que nul d'applaudir n'était las ;
Dans la rue, où le peuple ignore tout le reste,
C'était le vengeur de Calas.
Et le savant, si simple en son art de bien dire,
Non pas proscrit, ambassadeur,
Vit rayonner l'esprit d'un peuple en un sourire,
Vit le bon sens dans sa splendeur ;
Ils causèrent du droit dont ils pressaient la marche,
« Heureuse révolution, »
Et, pour son petit-fils, Franklin, du patriarche
Chercha la bénédiction.
Alors, ses vieilles mains touchant la tête blonde,
Voltaire, ô douce majesté,
Bénit la République éclose au Nouveau Monde,
En disant : *God and liberty!*

II.

O dix-huitième siècle, aux fécondes entrailles,
Temps de labours profonds et de riches semailles,
Qui fis germer le vrai dans les plaines du beau,
Qui vas des grandes lois du ciel aux droits de l'homme,
De Newton à Franklin, grands noms dignes de Rome,
Et de Voltaire à Mirabeau.

Tu nais, et l'écrivain veut élargir sa sphère :
L'art est fait ; le progrès maintenant doit se faire ;
La langue est bien trempée et l'arme va servir ;
Après la flamme antique, à la Grèce empruntée,
Ce sont nos droits, poëte, éternel Prométhée,
Qu'aux nouveaux cieux il faut ravir.

De toute la science on fouillait le domaine ;
On élargissait Dieu dans la pensée humaine,
Les lettres devenaient un immense chantier,

Le proscrit aiguisait la satire hardie
Pendant que Diderot, dans l'Encyclopédie,
Armait en guerre un monde entier.
Fontenelle peuplait la planète fertile,
Buffon à la nature empruntait son grand style,
Condorcet héritait du cœur de d'Aguesseau :
Armement des devoirs contre les tyrannies!
Pléiade d'écrivains où brillaient trois génies :
Montesquieu, Voltaire, Rousseau.

III

L'un, magistrat, dont l'œil répand la certitude,
Élégant en sa verve, artiste en ses loisirs,
Désarmant les douleurs par la paix de l'étude,
Et goûtant au travail d'ineffables plaisirs;

Du peuple en proie au fisc, du bon sens qu'on garrotte,
Jeune, il osa tout haut traduire les rumeurs ;
Pour châtier son siècle, il lui prit sa marotte,
Sa grâce, et ses bons mots vengeaient les bonnes mœurs.

Mais, dans cet enjoûment, pur de vaines querelles,
Perçait un grand penseur qui voudra rechercher
La puissance du droit aux sources naturelles,
Comme Moïse fit jaillir l'eau du rocher.

Puis, embrassant mille ans sous un regard austère,
Comme Atlas porte un globe, il tint Rome en sa main,
Pour peser ce qu'apporte un grand peuple à la terre
Et combien son cadavre est lourd au genre humain.

Bientôt après, ce fut un flamboîment de gloire,
Un agrandissement de vie et d'horizon,
Quand Montesquieu tira du fourreau de l'histoire
Le glaive de la loi, forgé par la raison.

Grande œuvre! Préférant sa patrie à lui-même,
Mais plaçant la patrie après l'humanité,
Il soumet à l'esprit des lois l'Être suprême,
Et fait sur l'être humain régner la liberté.

IV

Des poëtes à fleur de terre,
Du grand siècle obscurs héritiers,
Pullulaient quand parut Voltaire :
Il rend au vers du caractère,
Aux lettres les sommets altiers.

Sa poésie est un sourire
Avant d'être un brûlant rayon ;
Cour, ville, alcôve, tout l'attire,
Et l'espiègle aime la satire,
Et l'abeille a son aiguillon.

Mais le cœur a des droits sublimes :
La scène, pendant cinquante ans,
Va voir au dédale des crimes,
Passer les vierges magnanimes,
Lutter les héros éclatants;

Tout ce qu'en l'amour on admire,
Tout ce qu'en l'injustice on hait,
Y jetait un noble délire,
Et l'on pleurait avec Zaïre,
Et l'on maudissait Mahomet;

Car dans cette œuvre, où l'espérance
Conspire avec la charité,
Chaque sanglot de la souffrance
Est un hymne à la tolérance,
Est un cri de l'humanité.

Ce fils d'Euripide et d'Érasme,
Maître sans rival des railleurs,
Joignait aux foudres du sarcasme
Les éclairs de l'enthousiasme
Et l'ondée exquise des pleurs.

Enfant gâté de la victoire,
De sa main pleine de bons mots,

Du poëme il tentait la gloire,
Insufflait une âme à l'histoire
Et la poésie au Cosmos.

Voltaire alors régna, de par le droit de rire,
De par l'investiture aimable du bon sens ;
Chaque exil devenait pour lui comme une hégire
Aux triomphes retentissants.

Avec Beccaria tempérant la justice,
Avec Locke c'était la raison qu'il scrutait,
Avec Newton traçant le céleste édifice,
Avec son siècle il combattait.

Drame, traité, chanson, libelle, comédie,
Soutenant d'Alembert, admirant Diderot,
Il s'enrôlait, manœuvre, en l'Encyclopédie,
Au service du grand complot.

Le bon goût dans sa verve allait jusqu'au génie,
Tous les besoins du juste en sa voix palpitaient,
Et l'on voyait tomber des pans de tyrannie
Quand ses fanfares éclataient.

V

Mais, pendant qu'il portait sa facile couronne
Avec ce charme heureux dont l'esprit s'environne,
Jetant à tout moment
Le roman, le couplet, l'épigramme, la strophe ;
Sous le fardeau trop lourd du temps, un philosophe
Traînait un grand tourment.

Nul artiste à ce point n'adora la nature,
Nul penseur, avec plus de haine à l'imposture,
N'aima la vérité.
Malheureux qu'abreuvait le fiel des sacrifices,
Apôtre des vertus, comprenant tous les vices,
Le mensonge excepté.

Jean-Jacque au siècle encore ouvre une nouvelle ère,
Avec ces cris profonds d'Alceste populaire,
De tribun plébéien;
Il met la passion dans l'amour, forte lave,
Dans la femme une mère, un homme dans l'esclave,
Dans l'homme un citoyen.

Il sonne, comme un glas destructeur des Sodomes,
Les révolutions des mœurs et des royaumes
Qu'on ne sépare point;
De l'abus et du vice entrebrise les chaînes,
Et puis, fait palpiter les dignités humaines
Sous les plus vils pourpoints.

Amour du genre humain poussé jusqu'au martyre!
Il veut tout retremper, l'art, le culte, l'empire,
A ce sublime feu.
De l'éducation y rallumer le cierge,
Et sur le trône intact de la nature vierge
Rétablir l'homme et Dieu.

VI

Repose dans la gloire avec tous tes grands hommes,
O siècle, honneur à toi!
Ils furent affranchis par la raison; nous sommes
Libres devant la loi.
Ton dernier jour n'avait pas lui : déjà la France,
Que suit l'humanité,
Avait écrit le droit, mûrit la tolérance,
Semé l'égalité,
Et c'est de ton giron, ô siècle philanthrope,
Qu'entrant dans l'action,
L'Amérique datait sa puberté, l'Europe
Sa rénovation.
Tu pus mourir heureux, ayant vu le Messie,
Moderne Siméon!
Et vous, fiers précurseurs de la démocratie,
Dormez au Panthéon.

Ou plutôt, levez-vous! Voltaire, illustre apôtre,
Formera le faisceau,
D'une main s'avançant avec Montesquieu, l'autre
Dans la main de Rousseau.
Venez tous voir votre œuvre : elle est dans notre histoire
Qui ne s'arrête pas.
Maîtres, plus nous marchons, plus grandit votre gloire,
A chacun de nos pas.
Votre œuvre! je la vois au sein de ma patrie,
Dans sa charte, un trésor!
Comme nous allons, tous, ô liberté chérie,
Fêter tes noces d'or!
Les peuples ont bravé toutes les catastrophes,
Pour rompre leurs liens;
O maîtres, vous étiez savants et philosophes,
Nous sommes citoyens.
Nous n'avons pas cueilli tout ce que l'on moissonne
En de libres guérets,
Mais déjà nous pouvons tresser une couronne
Faite de nos progrès.
Venez, venez compter, célèbres coryphées,
Nos succès de cent ans!
La France en réunit d'innombrables trophées
Dont vous serez contents.
Spectacle universel, digne de vos mémoires,
Et bien fait pour vos yeux :
Rentrez dans ce Paris qui conserve vos gloires
Dans un orgueil pieux:
A peine est-il sorti d'une embûche profonde,
Calme, puissant et doux :
Les grandeurs de la paix, les merveilles du monde
S'y donnent rendez-vous;
Le peuple, lentement rentré dans l'équilibre,
Y tient le gouvernail;
Regardez ces palais, maîtres : la France libre
Célèbre le travail.
Et peut-être, arrêtant sous des devoirs rigides
Un duel cyclopéen,
Un congrès va donner des essieux plus solides
Au char européen.

Nous marcherons plus loin encor sous vos bannières
Et dans nos chemins sûrs,
Nous vous emprunterons de meilleures lumières,
Des triomphes plus purs,
L'aube qui se levait en vous sur l'âme humaine
Fera place au grand jour,
Nos cultes n'auront plus d'asile pour la haine,
Ils seront tout amour,
La tolérance aura créé des peuples frères :
Plus de drapeaux jaloux!
Plus d'orgueils ennemis! plus d'intérêts contraires!
Un but : le bien de tous!
Et l'on ne connaîtra, de patrie à patrie,
Parmi l'humanité,
Que les rivalités saintes d'art, d'industrie
Et de fraternité.

30 mai 1878.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 4 juillet 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. le chevalier de Burbure, *vice-directeur;* N. De Keyser, G. Geefs, J. Geefs, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, G. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Alex. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, F. Stappaerts, Jos. Schadde, *membres;* Éd. de Biefve, Alex. Pinchart, J. Demannez, *correspondants.*

M. Éd. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition d'un arrêté ministériel du 5 juin 1878 qui modifie l'article 34 de l'arrêté du 31 janvier 1876, portant règlement d'ordre des grands concours de Rome; cet arrêté accorde au lauréat, comme aux autres concurrents, l'indemnité pour frais de déplacement et d'exécution du concours; elle sera calculée conformément aux bases fixées par les articles 36 et 37 de l'arrêté de 1876.

— Le même haut fonctionnaire consulte la Classe sur le point de savoir s'il y a lieu d'accueillir les réclamations qui lui ont été adressées par les artistes concurrents pour

les prix de Rome, à l'effet d'obtenir une augmentation de l'indemnité fixée par le règlement en vue de l'exécution des concours.

M. Portaels se charge de prendre des informations sur ce sujet et d'en faire rapport à la Classe.

— M. Edgar Tinel, lauréat du dernier grand concours de composition musicale adresse de Francfort-s./M., son premier rapport trimestriel, en exécution de l'article 24 du règlement.

Ce document est renvoyé à l'appréciation de la section permanente des jurys, composée, pour la période 1877-1878, de MM. le chevalier de Burbure, président, Samuel et Radoux.

— Le bureau de la Commission de la Biographie nationale demande que la Classe procède, conformément aux articles 1er et 2 de son arrêté organique, à l'élection des cinq membres qui feront partie de cette Commission pour un nouveau terme de six années (période de 1878-1884).

RAPPORTS.

M. Éd. Fétis donne lecture des propositions de la Commission pour les prix de Rome concernant les changements proposés aux conditions réglementaires pour les voyages à l'étranger des lauréats graveurs.

La Classe adopte ces propositions, qui seront transmises à M. le Ministre de l'Intérieur.

ÉLECTIONS.

Par scrutin secret, MM. Balat, de Burbure, de Busscher et Siret sont réélus membres de la Commission de la Biographie nationale, pour un nouveau terme de six années. La Classe désigne, par le même vote, M. Stappaerts pour remplacer M. Portaels, qui a décliné le renouvellement de son mandat.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Les tableaux des colléges des Jésuites supprimés en Belgique; par M. Ch. Piot, correspondant de l'Académie.

Dès l'année 1542 les premiers Jésuites arrivèrent aux Pays-Bas, dans le but d'y propager leur ordre et leurs doctrines. Ils bâtirent successivement, dans la plupart de nos villes, des colléges et des églises, qui, sans être toutes remarquables par leur architecture, sont souvent riches par les productions artistiques dont ils les ont ornées.

Appelés spécialement à réagir contre les idées nouvelles du XVI^e^ siècle, les disciples de saint Ignace comprirent que, pour s'attacher le peuple, l'aristocratie et la partie intelligente du pays, il fallait avant tout exercer une influence sur l'art et par l'art. Peinture, ciselure, statuaire, sculpture, gravure, architecture, broderies, enfin toutes les branches de l'art furent appelées tour à tour à rehausser l'éclat du culte et à faciliter les conquêtes projetées par les nouveaux apôtres de la foi catholique. Eux-mêmes

avaient, dans leurs associations en Belgique, des artistes de mérite : le frère Daniel Zeghers peignit à Anvers des tableaux de fleurs aux mille couleurs brillantes, dont les musées se disputent la possession; Guillaume Hesius éleva à Louvain une église dans le style du XVII^e^ siècle, richement polychromée à l'intérieur d'or, d'azur et de carmin se détachant avec grand effet sur un fond blanc; à Namur un frère taillait dans les voûtes de l'église S^t^-Loup des cartouches, des caissons et des arabesques aux contours, les plus capricieux, qui témoignent de la riche imagination de ce modeste artiste; le frère Nicolaï, élève de Rubens, peignit pour cette église différents tableaux, dignes de l'école dont il sortait; à Anvers le frère Pierre Huyssens aida Rubens à la construction de l'église de S^t^-Charles, surmontée d'un campanile aux formes les plus élégantes. Nous bornerons nos citations à ces quelques exemples, en renvoyant aux travaux de Papenbroch, de l'abbé Brispot, d'Allard et d'autres auteurs qui se sont occupés de l'art chez les Jésuites.

Par suite des études de la littérature ancienne, auxquelles ces religieux se livraient, ils auraient dû manifester une préférence marquée en faveur de l'art exclusivement classique. Il n'en fut rien. Volontiers ils en adoptaient les transformations à condition de n'être ni licencieuses, ni contraires à certaines traditions religieuses surtout. Nés au moment du développement de l'art de la renaissance, ils en admirent toutes les péripéties, à titre de corollaire de la renaissance de lettres. Lorsque d'autres ordres religieux s'en tenaient souvent encore aux traditions du moyen âge, les Jésuites introduisirent dans leurs églises le goût nouveau, spécialement celui de Rubens, leur ami et leur conseiller en fait d'art.

Pour parler peinture seulement, constatons que les Pères ornèrent leurs établissements d'un grand nombre de productions dues aux pinceaux de Rubens, Van Dyck, Van Baelen, Seghers, Cossiers, Lievens, Gonzales Coques, de Craeyer, Blendeff, Quillyn, vieux et jeune, Van Loon, Van Oost, Roose, Sallaert, Diepenbeeck, de Hase, Van Avont, Nicolaï, de Hondt, Janssens, Grimmer, Mostaert, Snyders, Van der Venne, Van Es, Meulenaer, Heems, Wildens, Teniers, Gillemans, Seldron, Heemskerke, Van Well, Jordaens, Van Bockhorst, dit Langenjan, Baroche et de tant d'autres maîtres remarquables des XVI^e^ et XVII^e^ siècles.

Au moment de la suppression des Jésuites en Belgique par Marie-Thérese (13 septembre 1773), le gouvernement trouva dans les églises et colléges de la compagnie un nombre considérable de tableaux, de gravures et de dessins, de véritables trésors artistiques en fait de broderies, ciselures, orfévreries, tapis, etc., spécialement dans les provinces flamandes.

Toutes les peintures, gravures et planches sur cuivre furent réunies en trois endroits différents. Au collége de Bruxelles furent déposées celles provenant de cet établissement et de ceux de Louvain, de Nivelles, de Malines, d'Alost et de Mons. A Anvers furent recueillies celles du collége de cette ville, du convict et du collége de Lierre; à Gand celles provenant des colléges de Gand, d'Ypres, de Courtrai, de Tournai et de Bruges. Dans chacune de ces collections figuraient des productions de nos plus grands maîtres.

Des catalogues en furent dressés et publiés en 1777 pour les ventes publiques des objets renseignés. Ils offrent à l'histoire de l'art en Belgique des renseignements pré-

cieux, en faisant connaître plusieurs tableaux passés sous silence par les écrivains du XVIII^e^ siècle. A la page 26 du catalogue de Bruxelles se trouve la nomenclature d'une série de copies, d'après Rubens, de toiles, dont les originaux ont été brûlés pendant les incendies du palais ducal de cette ville et de l'Escurial en Espagne.

Avant de procéder aux ventes, le gouvernement voulut faire faire l'expertise des tableaux par le peintre Du Mesnil. Cet artiste en porta le prix à 118,008 florins, somme bien supérieure à celle produite par les adjudications, nous le verrons plus loin.

La première vente eut lieu à Gand sous la direction de De Lannoy, auditeur de la chambre des comptes. Cet agent du gouvernement jugea nécessaire de faire opérer par Craft une première révision des prix de Du Mesnil. Ce personnage, chargé de mettre à prix les toiles au moment des enchères, avait une grande expérience de son métier. Depuis vingt-cinq ans il dirigeait, avec grand succès, la plupart des ventes d'objets d'art, si nombreuses en Belgique au XVIII^e^ siècle. Vers cette époque il y avait à Bruxelles seul, selon Derival, un commerce d'exportation de tableaux s'élevant annuellement à la somme de 300,000 fl. et un commerce d'importation de 150,000 fl. (1). On comptait en cette ville de nombreuses collections appartenant à des particuliers telles que celles du prince de Ligne, du duc d'Arenberg, du comte de Cullenberg, du prince de Rubempré, du comte de Ribaucourt, du baron de Celles, du chevalier Hannozet, du comte de Fraula, de MM. Senseau, de Gerick, de Robyns, du prince Charles de Lorraine, gouverneur des Pays-Bas, du comte de

(1) *Le Voyageur dans les Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 37.

Cobenzl, ministre plénipotentiaire de l'impératrice-reine, du baron de Bonheim, du nonce Crevelli, etc., etc. (1).

Après la première vérification faite par Craft des prix fixés pour la vente des tableaux des Jésuites, De Lannoy eut recours à l'expérience du peintre Lens. Cet artiste reconnut l'exagération des prix fixés par Du Mesnil, et déclara que, dans des ventes semblables, tout dépendait de la concurrence et parfois aussi des caprices des amateurs. A son avis les tableaux offerts en vente par le gouvernement en ce moment étaient rarement mis dans le commerce; leurs prix ne pouvaient pas être établis d'une manière régulière par une expérience bien acquise.

Ensuite de ces observations, De Lannoy se décida à adjuger tout tableau dont le prix offert par les enchérisseurs s'écarterait tant soit peu de l'évaluation admise, et à retirer de la vente ceux dont on offrirait des prix par trop bas.

Malgré les observations de Craft et de Lens, le gouvernement se flattait du vain espoir de faire atteindre aux tableaux des prix élevés par la concurrence des abbayes, chapitres et couvents du pays et de l'étranger. Cet espoir ne se réalisa pas. Le chapitre de Nivelles seul fit quelques acquisitions. Les établissements religieux de l'étranger, médiocrement satisfaits de l'anéantissement de l'ordre des Jésuites, commencèrent à craindre pour leur propre existence. Ceux du pays étaient épuisés par les sommes considérables qu'ils avaient été obligés de verser dans le trésor de l'État, ensuite de l'édit des amortissements (15 sep-

(1) Voir Mensaert, *Le peintre amateur*, pp. 56 et suiv. Aux pp. 196 et 261, cet écrivain donne la nomenclature des collections privées à Anvers.

tembre 1773). Celui-ci avait tari leurs ressources pécuniaires, sinon complétement, du moins en partie. Les fonds, dont les riches abbayes pouvaient encore disposer, étaient absorbés par les constructions somptueuses que le gouvernement les obligeait d'élever à Bruxelles près de la Place Royale et aux abords du Parc.

Des particuliers étrangers à la Belgique, et spécialement M. Pallier, acquirent quelques tableaux. Ce qui a fait dire par Derival : « L'extinction des Jésuites a fait sortir non» seulement de Bruxelles, mais des autres villes du Bra» bant, un grand nombre de tableaux précieux; ils ont » passé partie à Vienne, partie à l'étranger. » Les amateurs craignent, ajoute-t-il plus loin, qu'un grand nombre de peintures, conservées encore de nos jours dans les maisons religieuses, n'aient le même sort par suite de leur suppression (1).

Pallier mit des enchères sur les principaux tableaux, entre autres sur celui qui représentait le martyre de S[t] Liévin par Rubens provenant des Jésuites de Gand (2). Il lui fut vendu au prix de 11,200 florins. De Lannoy ob-

---

(1) *Le Voyageur dans les Pays-Bas*, t. II, p. 33. Un peu plus loin (p. 192), l'auteur ajoute : « L'usage où l'on était autrefois d'employer un » grand nombre de tableaux à la décoration des églises, n'a pas peu con» tribué aux progrès de l'art de la peinture : ceux qui la cultivaient » avaient alors un grand motif d'acquérir de la célébrité. Aussi régnait-il » parmi eux la plus grande émulation. Aujourd'hui qu'ils ne travaillent » plus ni pour les églises, ni pour les couvents, ils ont bien moins de » raison de s'attacher à leur art. Ils en auront encore moins après l'extinc» tion du monachisme, qui, quoi qu'en disent les partisans, n'est peut» être pas aussi éloignée qu'ils le pensent. » Ce que Derival pronostiquait en 1783 s'est réalisé quelques années plus tard.

(2) Voir la description de ce tableau dans Descamps, *Voyage pittoresque*, p. 245.

tint une seule enchère pour les portraits de S^{t} Jacques et de S^{t} Xavier par Rubens; et malgré toute son adresse, il ne parvint pas à faire *mousser sa marchandise*, comme on le dirait en termes de commerce. Il avait à lutter, selon son rapport, contre toutes sortes d'influences. Certaines gens se faisaient un malin plaisir de déprécier les tableaux; d'autres personnes très-sympathiques à la compagnie supprimée, contrariaient ouvertement l'agent du gouvernement. « J'en ai une preuve, disait-il, dans ce qui est arrivé » dans ce tableau de S^{t} Ives par Rubens. Dans la foule » qui s'était quelquefois trouvée dans la salle, on est par- » venu à détacher le tableau de S^{t} Xavier, aussi peint par » Rubens, et à le faire tomber dans celui de S^{t} Ives. Il » était impossible que cela arrivât sans dessein. Heureuse- » ment le dommage, qui est seulement dans une partie de » la draperie, peut se réparer sans détériorer en rien le » tableau (1). »

			Fl.	s.	d.
La vente fixée à Gand, le 5 mai 1777, composée : . . . . . de	387 tableaux 152 gravures et dessins 8 sculptures	produisit	19,227	18	5
La vente de Bruxelles, fixée au 12 suivant, composée : . . . de	596 tableaux (2) 115 gravures et dessins 3 sculptures 8 planches sur cuivre	produisit	5,772	00	6
La vente d'Anvers, fixée au 20 suivant, composée : . . . . de	853 tableaux 152 dessins 8 sculptures	produisit	5,504	08	4
TOTAL.	2001 objets.	TOTAL. . fl.	30,504	17	5

(1) Conseil des finances. Jésuites, carton 65.

(2) Au nombre des tableaux décrits dans le Catalogue de Bruxelles (n^{os} 1 à 4) figurent ceux de Saint Ives par Rubens, enlevés par le gouvernement autrichien et dont nous avons déjà parlé. (V. *Bulletins de l'Académie*, t. XLIII, p. 757, 1877).

La comparaison de ce total avec la somme fixée par Du Mesnil constate un déficit de 87,505 florins 2 sous 9 deniers.

Outre le défaut d'amateurs et l'obligation imposée par de Lannoy de retirer de la vente les tableaux, dont on offrait un prix trop minime, il y eut encore une autre cause de déficit. Le gouvernement avait retenu un certain nombre de toiles et de dessins, dont l'impératrice réclama l'envoi à Vienne pour y orner la galerie impériale.

Après la suppression des Jésuites, Joseph Rosa, directeur du Musée à Vienne, fut délégué, en 1776, par le gouvernement autrichien à l'effet de retirer des trois dépôts, formés à Gand, à Bruxelles et à Anvers, et avant la confection du catalogue, tout ce qui pouvait convenir à la collection impériale.

Il y choisit :

1° Le tableau représentant saint Xavier ressuscitant un mort, par Rubens (1). Cette toile, l'une des quatre qui à tour de rôle ornaient le maître-autel de l'église des Jésuites à Anvers, existait en double, selon Mensaert, dans l'église de la compagnie à Gênes.

2° Saint Ignace exorcisant un possédé, par Rubens et gravé par Marinus. Ce tableau, de même destination que le précédent, se trouvait également en double, d'après Mensaert, à Gênes (2).

3° L'Assomption, par Rubens, tableau endommagé par

---

(1) Voir la description de ce tableau dans : Mensaert, *l. c.*, p. 217; Descamps, *l. c.*, p. 185; les catalogues du Musée de Vienne; *le Voyageur dans les Pays-Bas*, t. II, p. 33; Waagen, *Kunstdenkmäler in Wien*, t. I, p. 112, où l'auteur en fait le plus brillant éloge.

(2) Voir la description de ce tableau dans: Mensaert, *l. c.*; Descamps, p. 186; les catalogues du Musée de Vienne, et Waagen, t. I, p. 111.

l'incendie qui eut lieu dans l'église des Jésuites à Anvers, le 18 juillet 1718, et repeint, par suite de cette circonstance, en plusieurs endroits (1). Il a été gravé par Bolswert.

4° La communion de la Vierge, par Gérard Seghers, provenant de l'église des Jésuites d'Anvers (2).

5° Trois tableaux à fleurs, ayant au centre des grisailles, par le même. Le premier représente la Vierge et l'enfant Jésus dans une niche (3), le deuxième une niche avec la Sainte Famille (4), et le troisième un bas-relief figurant l'enfant Jésus et sainte Anne (5).

6° Un grand tableau représentant la Vierge assise sur un trône et tenant sur les genoux l'enfant Jésus, qui remet une couronne de fleurs à sainte Rosalie, par Van Dyck, gravé par Pontius (6). Cette toile provenait de la salle supérieure de la Sodalité à Anvers.

7° Le bienheureux Herman de l'ordre des Prémontrés, à genoux devant la Vierge et autres personnages, par Van Dyck, gravé par Pontius. D'après les traditions, ce tableau, un des chefs-d'œuvre du maître, offre le portrait du peintre (7). Il provient de la même salle que le n° 6. Longtemps avant la suppression des Jésuites, Cobenzl, ministre plénipotentiaire de l'impératrice-reine aux Pays-Bas, comptait s'en emparer au moment de leur extinction.

---

(1) Description dans: Mensaert, p. 219; Descamps, p. 184; les catalogues du Musée de Vienne, et dans Waagen, p. 111.

(2) Description dans Descamps, p. 185 et dans : le catalogue du Musée de Vienne, par de Mechel, p. 97, n° 16.

(3) Catalogue du Musée de Vienne, par de Mechel, p. 190, n° 11, et Descamps, p. 185.

(4) Ibid., p. 200, n° 59.

(5) Ibid., p. 199, n° 56.

(6) Description dans Mensaert, p. 221, Descamps, p. 189, et Waagen, p. 104, n° 2.

(7) Mensaert, p. 221, Descamps, p. 189, de Mechel, p. 110, n° 26.

A propos d'une révélation de corruption faite par de Neny, président du conseil privé, de Cobenzl, lui écrivit : « quoique la demande de M. V..... soit une corruption » pour vous et pour moi, j'accepte la proposition; bien » entendu que je me réserve le beau tableau de Van Dyck » qui est dans la salle de la Sodalité à Anvers. » S'il faut en croire la description de cette peinture par Waagen, elle valait bien une corruption de fonctionnaire, comme la France valait une messe aux yeux de Henri IV. Singuliers exemples de la manière dont se traitaient les affaires de l'État dans le bon vieux temps, que l'on cite toujours comme modèle de moralité et de probité. De Cobenzl, mort en 1770, ne vit pas la suppression des Jésuites; il ne put pas mettre la main sur le tableau tant convoité. Celui-ci alla enrichir la collection de Vienne.

8° Un panneau figurant l'Annonciation par Rubens, gravé par Bolswert; provient de la salle inférieure de la Sodalité du même collége (1).

9° L'esquisse du grand tableau de Rubens, indiqué plus haut au n° 2 (2).

10° L'esquisse du grand tableau, indiqué plus haut au n° 1 par Rubens (3).

11° La prédication de saint Jean-Baptiste dans le désert, par Breugel d'enfer.

12° Un intérieur d'église, dans le goût de Pierre Neefs, est-il dit au catalogue des tableaux remis (4).

---

(1) Mensaert, p. 220, Descamps, p. 189.

(2) Descamps, p. 186.

(3) Ibid.

(4) C'est probablement la toile décrite par de Mechel, p. 102, n° 34, et figurant l'intérieur e la cathédrale d'Anvers. Ce tableau est signé par l'auteur.

13° Un paysage sur panneau, par Siessel.

Ces derniers tableaux provenaient de la maison professe d'Anvers. Les deux numéros suivants étaient conservés au collége de la même ville.

14° Un pot de fleurs, par Breughel.

15° Portrait de Rubens, dessin à la plume.

Ces quinze numéros, estimés par Du Mesnil à 41,780 florins, le furent par Rosa à 33,950 florins. Il y avait par conséquent une différence entre les deux évaluations de 7,830 florins.

Après avoir fait ce premier choix au dépôt d'Anvers, le directeur du Musée de Vienne prit encore :

16° L'Adoration des Mages, par Bloemaert, signée par cet artiste (1).

17° Les miracles de saint François-Xavier, par J.-E. Quillyn, tableau signé par cet artiste en 1661 (2).

18° L'Annonciation par de Crayer (3).

19° Saint Pierre pleurant son péché.

20° Deux paysages avec figures.

21° Quatre autres paysages.

Tous ces numéros à partir du n° 16 proviennent du collége des Jésuites de Bruxelles.

22° La pêche de saint Pierre, par le frère Nicolaï, provenant de l'église des Jésuites à Namur.

23° Panneau représentant un paysage par Mompert, figures de Breugel, que Waagen qualifie de chef-d'œuvre du premier de ces artistes (4). Il provient du collége d'Alost.

---

(1) Mensaert, p. 41, Descamps, p. 64, deMechel, p. 86, n° 86.

(2) Mensaert et Descamps, *l. c.*, de Mechel, p. 140, n° 1.

(3) Mensaert, p. 43, Descamps, p. 65, de Mechel, p. 95, n° 1.

(4) de Mechel, p. 215, n° 12, Waagen, t. I, p. 151, n° 72.

24° Deux paysages avec figures par d'Arthois : le premier offrant un grand paysage montagneux avec une forêt et au premier plan saint Stanislas de Kotska allant à Rome et nourri miraculeusement par deux anges (1). Selon Waagen, les figures sont de Gérard Seghers (2); le second, pendant du premier, offre de chaque côté des arbres de haute futaie et au centre un étang; à l'avant-plan est une scène tirée de la vie de saint François de Borgia (3). Ce tableau a été particulièrement remarqué par Waagen dans son travail sur les objets d'art conservés à Vienne (4).

Les deux toiles précitées proviennent du collége des Jésuites flamands à Bruges.

25° Deux dessins, sans description, provenant du collége des Jésuites anglais à Bruges.

26° Neuf dessins, représentant trois paysages et la dernière scène, par Rubens.

27° Neuf dessins plus petits, représentant divers sujets, par le même.

Les numéros 26 et 27 proviennent du collége de Courtrai.

28° Un dessin, qualifié d'esquisse, représentant le crucifiement, par Seghers.

29° Un dessin, qualifié d'esquisse, figurant saint François-Xavier, qui ressuscite un mort, par Rubens.

30° Un dessin représentant l'Assomption.

31° Un dessin du frontispice de la maison professe à Anvers.

---

(1) Décrit dans de Mechel, p. 123, n° 1.

(2) Waagen, t. I, p. 101.

(3) de Mechel, p. 131, n° 33.

(4) Waagen, *l. c.*, p. 96, n° 2.

Ces précieux dessins désignés ci-dessus à partir du n° 28 étaient conservés dans ladite maison professe à Anvers.

32° Quelques dessins de moindre valeur figurant des paysages.

Dans la collection des tapis, Rosa en choisit deux ayant servi l'un à un prie-Dieu, l'autre à la congrégation des jeunes gens au collége de Bruxelles. C'étaient, paraît-il, deux tapis d'une grande richesse.

Tous ces objets passèrent à Vienne moyennant la somme de 60,620 florins de change, que le gouvernement se proposa d'abord de prélever sur le produit de la loterie, impôt volontaire et immoral perçu sur les gens de la classe inférieure.

Loin de vouloir doter la Belgique de ces tableaux ou d'y créer un Musée national, Marie-Thérèse s'opposa formellement à ce projet. « S. M., disait le secrétaire d'État et » de guerre, rejette l'idée d'une galerie de tableaux. » Ce ne fut pas tout. Le gouvernement disputa même à l'évêque d'Anvers les toiles demandées par ce prélat dans le but de pouvoir orner d'une manière convenable l'ancienne église des Jésuites, devenue paroissiale en cette ville. Il obtint seulement quelques peintures insignifiantes en remplacement des belles productions artistiques enlevées à ce temple et transmises à Vienne.

Chose plus étrange encore. Au moment de la suppression de la compagnie, Marie-Thérèse, redoutant la perte que la Belgique allait faire par suite de la vente aux enchères de tant de tableaux précieux, exprimait le vœu de voir faire, par les établissements religieux indigènes, des sacrifices dans le but de les conserver au pays; mais, nous l'avons vu plus haut, cet espoir ne pouvait se réaliser,

faute de finances (1). Et cependant elle exigea, en dépit de ses propres prescriptions, le transport à Vienne des chefs-d'œuvre trouvés dans les dépouilles des Jésuites. N'avait-elle pas dit dans une note communiquée au secrétaire d'État et de guerre : il faut excepter de la vente les tableaux actuellement enchâssés dans les autels et les y conserver à titre de chefs-d'œuvre ou comme tableaux de peu de valeur? Les premières toiles enlevées par le directeur du Musée impérial étaient précisément des chefs-d'œuvre enchâssés dans des autels. Ils auraient dû y rester suivant les prescriptions formelles de l'impératrice-reine; cependant elle les fit enlever à son avantage bien entendu. Quant aux autres tableaux, elle ne persista pas moin à les faire vendre publiquement, malgré le désir si souvent exprimé de les conserver.

Le conseiller Limpens alla plus loin encore. Dans un

---

(1) Le secrétaire d'État de guerre communiqua au Comité jésuitique, ou commission chargée de diriger les affaires des Jésuites supprimés, la note suivante : S. M. approuve qu'on procède à la vente de tous les tableaux, et elle se rapporte sur la manière d'effectuer cette vente à ce que le gouvernement trouvera être le plus convenable; mais son intention est qu'on excepte de la vente les tableaux qui se trouvent actuellement enchâssés dans les autels, lesquels elle entend devoir y être conservés, soit qu'on les considère comme des chefs-d'œuvre, ou comme des tableaux de peu de valeur. Il résulte de cette résolution de S. M. qu'elle rejette l'idée d'une galerie de tableaux; mais elle agrée d'ailleurs que, si dans la classe de ceux qui sont à vendre, il en était d'assez beaux pour être envisagés comme de véritables chefs-d'œuvre, on fasse ce que l'on croira pouvoir faire, pour prévenir autant que possible leur expatriation hors du pays, en tâchant de faire en sorte que des abbayes ou d'autres églises en fassent l'acquisition. 28 avril 1775 (protocole du Comité jésuitique, registre n° 8, p. 116).

extrait de protocole du Conseil des finances du 8 janvier 1777, ce fonctionnaire belge disait qu'en agissant ainsi, le gouvernement viennois travaillait à la gloire de la Belgique ; « c'est, dit-il, un nouveau relief que l'école flamande » de peinture acquiert, par l'avantage de voir une partie » de ses chefs-d'œuvre disposés dans la galerie de nos » augustes souverains. »

Amère dérision! Rubens, Van Dyck, Quillyn, Breugel, Blommaert, d'Artois, Seghers, de Crayer, les gloires de la Belgique, devaient-ils attendre, pour se faire apprécier et obtenir de la réputation, l'envoi à Vienne, en 1777, de leurs œuvres les plus marquantes? Fallait-il une spoliation semblable pour donner du relief à l'école belge? La pensée exprimée par Limpens était une adulation à l'adresse d'un gouvernement étranger, toujours prêt à dépouiller le pays de ses chefs-d'œuvre; une phrase inventée à plaisir dans le but de justifier un acte inique, qui enleva pour toujours à notre pays ses objets d'art les plus précieux.

—

Un nouveau peintre du dix-septième siècle; notice par M. Éd. Fétis, membre de l'Académie.

Le fait dont je vais avoir l'honneur d'entretenir la classe est assez curieux. Il s'agit d'un artiste anversois d'une époque assez rapprochée de nous, de la fin du XVII^e^ siècle, dont le talent était sinon de premier ordre, du moins fort distingué, qui signait ses œuvres, et dont le nom n'est cité ni dans les biographies des peintres, ni dans les histoires de l'art flamand.

Une personne de cette ville a trouvé dernièrement, dans

un grenier, une toile détachée de son châssis et pliée en quatre. Elle crut reconnaître quelque mérite dans cette œuvre traitée avec si peu de ménagement et résolut d'en faire exécuter une restauration qui se borna, provisoirement, à un simple rentoilage. Le soin de cette opération fut confié malheureusement à des mains inhabiles et le tableau se trouve, encore actuellement, dans un fort triste état. La couleur s'est détachée de la toile en maint endroit et plusieurs figures ont presque complétement disparu. Ce qui reste de la peinture est de nature à faire vivement regretter la perte du reste. Prié d'examiner cette toile délabrée et d'en dire notre avis, nous fîmes sur l'auteur de l'œuvre picturale quelques recherches dont nous allons exposer les résultats; mais auparavant nous parlerons du sujet et de la composition.

Le sujet est de ceux qu'ont si souvent traités les anciens maîtres qui ne se mettaient guère, comme on sait, en frais d'idées nouvelles et puisaient volontiers dans un répertoire assez restreint de données banales. Ce sujet, c'est la *Continence de Scipion*. Les compositions dans lesquelles cette donnée a été reproduite offrent nécessairement de certaines analogies; mais elles présentent aussi des différences qui proviennent tant du mode de conception propre à chaque maître, que de la source de renseignements à laquelle il a été puisé, car les circonstances de l'action dont on a fait honneur à Scipion l'Africain ne sont pas identiques dans les récits des principaux auteurs qui en ont fait mention, savoir : Polybe, Valère-Maxime et Tite-Live.

C'est lors de la prise de Carthagène par l'armée romaine que l'action se passe. Suivant Polybe, de jeunes soldats, connaissant le côté faible de leur général, lui amenèrent

une jeune fille d'une grande beauté qui se trouvait parmi les captives et le prièrent d'agréer le présent qu'ils lui en faisaient. Scipion leur dit que, comme particulier, il accepterait avec beaucoup de plaisir ce joli cadeau, mais que dans sa position il avait des devoirs à remplir. Il fit alors venir le père de la belle personne, lui remit sa fille intacte, afin qu'il pût lui faire épouser tel de ses concitoyens qu'il jugerait à propos. « Cette modération et cet éloignement des plaisirs, ajoute Polybe, fit beaucoup d'honneur à Scipion. » Nous ne voulons pas diminuer le mérite de ce dernier; mais les soldats qui lui amenèrent la jeune fille avaient été tout aussi vertueux et plus désintéressés, comme on va le voir.

Valère-Maxime nous conte la chose autrement. Les réflexions par lesquelles il débute ne sont pas à l'avantage de la plus belle moitié du genre humain : « Nous devons nous faire un essentiel devoir, dit-il, de rappeler avec quel succès la raison et la sagesse ont repoussé du cœur des grands hommes les attaques également furieuses de l'avarice et de l'amour. Une famille, une ville, un royaume ne peuvent se promettre une durée éternelle que si la passion des femmes et celle de l'argent n'y prennent aucun empire. Car où pénètrent ces redoutables fléaux du genre humain, là domine l'injustice, là s'étale l'infamie. » Valère-Maxime était, par anticipation, de l'avis de ceux qui, à la nouvelle d'un crime, demandent tout d'abord : où est la femme? Parlant ensuite de Scipion, le sévère moraliste raconte comme quoi, lors de la prise de Carthagène, un grand nombre d'otages tombèrent en son pouvoir, entre autres une jeune fille nubile d'une rare beauté. Informé qu'elle était d'une illustre maison de Celtibérie et promise à l'un des plus nobles de cette nation, nommé Indibilis,

Scipion fit venir ses parents et la rendit pure à son fiancé.

Valère-Maxime confond, dans ce récit, deux épisodes, celui de l'accueil favorable fait par Scipion à la réclamation que lui adresse une femme âgée, belle-sœur d'Indibilis, chef des Hergètes, au sujet des périls auxquels est exposée la vertu des jeunes filles retenues comme otages, et la magnanimité dont il fait preuve lorsqu'il rend la jeune captive à son fiancé nommé non pas Indibilis, mais Allucius. Tite-Live nous raconte beaucoup mieux cette histoire. Il est un peu verbeux, comme toujours; mais l'action, telle qu'il la présente, a un intérêt et un mouvement très-favorables à la peinture. Scipion a fait mander les parents de la jeune captive, ainsi qu'Allucius. Il dit à celui-ci qu'il lui rend sa fiancée à la seule condition qu'il deviendra l'ami du peuple romain. De plus, il ajoute à la dot de la jeune fille les richesses que ses parents avaient apportées pour payer sa rançon. Tite-Live nous apprend, en outre, qu'Allucius, emporté par la reconnaissance, s'empresse d'aller faire une levée parmi les siens et qu'il revient quelques jours après à la tête de quatorze cents cavaliers d'élite. Il est permis de supposer que Scipion comptait sur cette reconnaissance du jeune chef celtibérien, ce qui diminue singulièrement son mérite. Sa vertu ne serait que de l'adresse politique. Ne peut-on plus croire à rien, pas même à la continence de Scipion!

La version de Tite-Live est suivie exactement dans le tableau qui nous occupe. Scipion porte le costume romain de fantaisie qu'avaient adopté les peintres du XVII^e^ siècle : cuirasse d'acier bruni, tunique noire bordée d'un galon et d'une frange d'or, manteau rouge agrafé sur l'épaule; les bras et les jambes nus; chaussé d'espèces de brodequins qui laissent l'extrémité des pieds à découvert. Il est, à la

droite de la composition, assis sur un fauteuil de bois doré que surmonte un baldaquin rouge. La main gauche appuyée sur le bras du fauteuil, il étend en avant la droite dont il tient un sceptre. Autour du trône de Scipion investi, pour la circonstance, de la majesté souveraine, sont groupés des soldats romains, des guerriers celtibériens, des Asiatiques et des Africains. Au centre de la composition est un jeune homme agenouillé (Allucius); longs cheveux bouclés et petites moustaches, vêtu en héros d'opéra, la main gauche sur la poitrine, tenant de la droite la main de sa fiancée qui est debout à ses côtés. La jeune fille, type gracieux, cheveux blonds, couronnée de fleurs, est vêtue d'une robe blanche dont le bas est bordé d'or et de perles, et d'un manteau vert. Près d'elle est un vieillard, son père sans doute; à l'extrémité de la gauche sont deux groupes de jeunes filles et deux pages dont l'un porte la traîne de la robe de la fiancée.

L'ordonnance de la composition est excellente; les figures sont nombreuses sans confusion; la disposition des groupes est à la fois pittoresque et naturelle. Si la figure de Scipion manque de caractère, elle n'est pas sans une certaine élégance; l'attitude du jeune homme agenouillé est assez maniérée; mais moins cependant que ne l'est celle du même personnage dans d'autres compositions de maîtres illustres dont je parlerai tout à l'heure. Quant à la fiancée, elle est absolument réussie; type, expression, attitude, ajustement, tout est charmant dans cette figure. Les deux groupes de jeunes femmes placés, l'un derrière la fiancée, l'autre à l'extrémité gauche du tableau, sont remarquables par la grâce des mouvements. On distingue encore les petits pages dont il a été parlé plus haut, pour la façon pittoresque dont ils sont ajustés.

Les dimensions du tableau sont : 1 mètre 50 centimètres de hauteur sur 1 mètre 82 centimètres de largeur. La hauteur des figures du premier plan est de 1 mètre 10 centimètres.

Dans l'état où, comme je l'ai dit, se trouve le tableau, il est difficile de se faire une juste idée du mérite de la peinture. Cependant ce qu'il en reste suffit pour attester que l'auteur était coloriste par tempérament et très-habile exécutant. Son œuvre porte l'empreinte des traditions de l'école. Il y a du Rubens dans certaines figures, notamment dans celle d'un guerrier qui est à la gauche de Scipion et qui offre une frappante analogie avec un des personnages de la composition du maître, représentant Thomyris faisant plonger la tête de Cyrus dans un bassin de sang. Il y a aussi des réminiscences de Crayer dont on retrouve, dans la fiancée d'Allucius, la vierge parée par les anges, du Musée de Bruxelles. Toutefois l'auteur de notre tableau n'était pas simplement un imitateur, un copiste. Tout en subissant l'influence de Rubens à laquelle aucun peintre flamand du XVII[e] siècle ne put se soustraire, il mettait du sien dans ses œuvres. Parmi les nombreuses figures groupées dans la composition de sa *Continence de Scipion*, il en est dont les types sont à lui et généralement ils ont, il faut le dire, une distinction qui manque souvent aux personnages des peintres de la même école et du même temps.

L'influence de Rubens se montre dans les caractères généraux de l'œuvre que nous venons de décrire; mais elle n'y existe point particulièrement. La composition d'Immenraet est très-différente de celle de Rubens qui a traité le même sujet et qui ne pouvait point ne pas le traiter, car on ne citerait guère de donnée faisant partie

du répertoire pictural de son temps qu'il n'ait abordée. Non-seulement la composition d'Immenraet diffère de celle de Rubens, mais encore, quelque extraordinaire que la chose puisse paraître, elle lui est supérieure à de certains égards. On aurait tort de juger l'œuvre de Rubens d'après la très-médiocre gravure qu'en a faite Bolswert, ou du moins qu'il a signée, car on doute qu'elle soit vraiment de lui ; mais la faiblesse de l'interprétation n'empêche pas de constater qu'il y a des vides au centre de la composition; que les figures, trop uniformément placées sur un plan horizontal, ne forment pas, comme dans les autres tableaux du maître, des groupes pittoresques et animés. A propos de cette mauvaise estampe de Bolswert, disons que le proverbe *traduttore traditore* semble avoir été fait pour les graveurs qui dénaturent si souvent le caractère des œuvres dont ils sont censés donner des reproductions. C'est pour éviter le danger de ces trahisons, que Rubens dirigeait lui-même les travaux de ses graveurs. Il paraît qu'il n'a pas surveillé Bolswert pendant qu'il exécutait la planche de la *Continence de Scipion*.

Un autre traître, ce fut le graveur français Dambrun, auteur d'une estampe d'après la *Continence de Scipion* de Rubens, exécutée pour la *Galerie du Palais-Royal* où se trouvait l'original du maître. Il n'a point péché par négligence, mais par excès de zèle. Son estampe est d'un joli aspect, mais le joli n'est pas le caractère distinctif des œuvres de Rubens. Emporté par la force de l'habitude, il a donné aux figures, aux figures de femmes surtout, le petit air gracieux et mutin des Parisiennes du XVIII^e^ siècle. A leur minois chiffonné, on les prendrait pour des marquises détachées d'un cadre de Watteau ou de Lancret. L'Allucius est un troubadour de pendule; il en a le

type, l'attitude et l'ajustement; mais ce n'est pas tout à fait la faute du graveur. Son modèle avait cette tournure maniérée qui est une exception dans l'œuvre de Rubens. L'Allucius du tableau d'Immenraet a le même défaut, mais moins prononcé.

Quel est donc ce Michel-Ange Immenraet, auteur du tableau qui vient d'être décrit? Je l'ai dit plus haut, son nom ne figure dans aucune biographie, dans aucune histoire de l'art. Nous le trouvons seulement mentionné, avec d'autres membres de sa famille, également peintres, dans les *Liggeren* de la gilde anversoise de Saint-Luc. A la date de 1663-1664 est inscrit Michael Angelus Immenraet, *schilder*. Une note ajoutée à cette mention par MM. Rombouts et Van Lerius, les savants éditeurs des *Liggeren*, fait connaître que : « Michel-Ange Immenraet fut reçu le 22 octobre 1656 membre de la sodalité des célibataires. » Notre artiste est encore cité, dans les comptes de 1663-1664, au chapitre des recettes des francs-maîtres, puis, l'année suivante, au chapitre des dettes mortuaires, pour le payement de sa cotisation qu'il fait solder par les mains de sa femme (*van de huysvrou van Michiel-Eyngel Immelraet, schilder*). Ces cotisations servaient au payement des frais occasionnés par les cérémonies funèbres que la gilde faisaient célébrer en l'honneur des membres décédés.

Michel-Ange Immenraet avait un parent, un frère peut-être, plus âgé que lui, qui est inscrit dans le *Liggere*, à la date de 1641-1642, comme élève de Lucas Van Uden. Ses prénoms étaient Philippe-Augustin. Les annotateurs des *Liggeren* nous font connaître que Philippe-Augustin Immenraet fut inscrit en 1647 et 1654 comme membre de la sodalité des célibataires, puis élu, en 1668 et 1675, *consulteur* de la sodalité des hommes mariés.

Dans une note du même ouvrage, relative à Jacques Coelemans, le graveur anversois, nous lisons ce qui suit : « Une planche représentant *le bain de Diane* (paysage), est signée *R* (*lisez* Philippe-Augustin) Immenraet pinxit, J. Coelemans sculpsit 1702. — *Collection de* M. Th. Van Lerius. » On aurait pu ajouter que le tableau reproduit dans la planche en question faisait partie du célèbre cabinet de Boyer d'Aguilles, à Aix, et que dans la même collection se trouvait une autre composition du même peintre, représentant : « Diane et ses nymphes forçant le sanglier sur le bord d'une rivière. » Ce deuxième tableau a été gravé, ainsi que le premier, par Jacques Coelemans pour le *Recueil d'estampes d'après les tableaux des peintres les plus célèbres d'Italie, des Pays-Bas et de France qui sont à Aix dans le cabinet de M. Boyer d'Aguilles, procureur général du Roy au Parlement de Provence.* Dans les notices qui précèdent le recueil des planches de J. Coelemans, les tableaux dont nous nous occupons ici sont décrits sous le nom de : « R. Immenraet, peintre hollandais, mort sur la fin du siècle dernier, » c'est-à-dire du XVII^e^ siècle. Il y a là deux erreurs : d'abord dans l'initiale du prénom de l'artiste, car ainsi que l'a fort bien dit M. Th. Van Lerius en citant l'estampe du *Bain de Diane,* l'auteur de la peinture doit être Philippe-Augustin qui était paysagiste, élève de Van Uden, suivant l'indication précise et exacte du registre de la gilde. Les figures des tableaux du cabinet de Boyer d'Aguilles n'étaient qu'un accessoire; le principal était le paysage. Ajoutons que dans les sites accidentés, dans la végétation plantureuse des paysages d'Immenraet, on reconnaît un élève de Van Uden.

La seconde erreur consiste à faire d'Immenraet un peintre hollandais, tandis qu'il était Anversois de naissance et

d'éducation. Le catalogue des ventes de Gérard Hoet fait mention de deux tableaux d'Immenraet, vendus l'un en 1608, l'autre en 1609, et ainsi désignés : 1° un paysage d'Immenraet étoffé par Minderhout, peint en Italie; œuvre capitale, artistement traitée; 2° paysage italien avec figures de Minderhout. Les prix d'adjudication prouvent que c'étaient, en effet, des œuvres importantes et recherchées des amateurs. Le catalogue de Gérard Hoet ne donne pas le prénom du peintre; mais ce ne peut être que Philippe-Augustin Immenraet, l'élève de Lucas Van Uden. Les mots « peint en Italie, » ajoutés à la description du premier des deux paysages, sembleraient indiquer que l'artiste a fait une excursion en Italie et peut-être qu'il s'y est fixé, ce qui expliquerait qu'on l'ait oublié dans son pays; mais on sait que l'usage de peindre des vues d'Italie s'était établi, au XVII[e] siècle, parmi les paysagistes hollandais et flamands qui n'avaient pas quitté leur pays.

On ne sait ce que sont devenus les tableaux de Philippe-Augustin Immenraet qui se trouvaient dans la collection Boyer d'Aguilles; mais il suffit des gravures de Coelemans pour nous donner la conviction que c'étaient les œuvres d'un peintre de grand talent. Comment se fait-il que lui aussi soit resté inconnu, et qu'aucune trace de son existence ne se rencontre dans les biographies des artistes de l'école flamande? Les Immenraet ont eu décidément mauvaise chance avec la postérité.

Peut-être Philippe-Augustin Immenraet a-t-il été victime d'une confusion de noms; peut-être sa place a-t-elle été usurpée par un peintre de l'invention des biographes et sur lequel on ne possède aucun renseignement. Qu'est-ce qu'un Emelraet dont a parlé Descamps en ces termes : « Emelraet, ami et contemporain de Meyssens, a beau-

coup voyagé et surtout en Italie. Il demeura longtemps à Rome. De retour en Flandre, il se fixa à Anvers et fut fort employé pour les églises et à peindre le paysage dans les tableaux des autres peintres. Il passait pour un des meilleurs paysagistes flamands, surtout en grand. Ce qu'il a fait de plus beau est dans l'église des Carmes déchaussés à Anvers; on y voit plusieurs grands et beaux paysages dont les figures sont d'Érasme Quellin et d'autres habiles peintres. »

Descamps a longtemps passé pour une autorité. On acceptait sans contrôle le contenu de ses notices qui cependant fourmillent d'erreurs. Tous les auteurs français, allemands, italiens, anglais, hollandais, de biographies d'artistes, lui ont emprunté cet Emelraet dont nul n'avait parlé avant lui et sur lequel on n'a rien découvert après lui. Immerzeel ajoute aux renseignements donnés par Descamps deux dates, celles de la naissance et de la mort d'Emelraet, 1612 et 1668, mais sans dire à quelle source il puise ces indications. Balkema et Siret reproduisent les faits de Descamps et les dates d'Immerzeel, ne pouvant pas contrôler l'exactitude d'allégations dénuées de preuves. Nagler copie Descamps; mais il fait naître arbitrairement Emelraet à Bruxelles. Fuesly emprunte aussi à Descamps sa notice sur Emelraet; mais il cite également un certain Himmelroth comme peintre d'architecture, en ajoutant que ce pourrait bien être la même personne qu'Emelraet.

Zani, dans le répertoire de l'*Enciclopedia delle belle arti*, mentionne : « Immelraet, Immerad ou Immenraet, peintre d'histoire, de chasses et de paysages, hollandais, lequel vivait en 1676. » Il cite également Emelraat, Emelraet, Emelrat, Himmelraet ou Himmelrot, paysagiste et peintre d'architecture, flamand, né vers 1612. » Sui-

vant son habitude, Zani indique les différentes formes orthographiques sous lesquelles le nom de l'artiste dont il parle s'est présenté à lui. Il ne cite aucune source, malheureusement, ce qui a pour nous l'inconvénient de ne pas nous faire connaître où il a rencontré le vrai nom d'Immenraet. Du reste, il complique les méprises auxquels notre peintre a donné lieu, lorsqu'il fait d'un seul et même personnage deux artistes, l'un Flamand, l'autre Hollandais.

On vient de voir que, suivant Descamps, Emelraet aurait recouru, pour l'exécution des figures de ses tableaux, à plusieurs peintres anversois, parmi lesquels Artus Quellyn. Nous voyons dans les annotations du catalogue du Musée d'Anvers que Quellyn eut pour femme Catherine Hemelaer et d'une autre part les *Liggeren* mentionnent, à l'année 1643-1644, un certain Hendric Hemelaer inscrit comme peintre. Le Brun cite : « Emelaert (N.), bon paysagiste, vivait en 1612, naissance et mort ignorées. » Quelle confusion!

Il est hors de doute qu'il n'existe aucun document authentique sur l'Emelraet dont parle Descamps et que lui ont empruntés tous les auteurs de biographies des peintres flamands venus après lui. Si cet Emelraet (ou Hemelraet) avait existé, on le trouverait inscrit dans la gilde d'Anvers, puisqu'il est mentionné comme étant né et ayant travaillé dans cette ville. Descamps aura recueilli un renseignement verbal et aura écrit le nom tel qu'il l'avait entendu ou cru entendre prononcer. Il ne parle d'aucune œuvre signée de ce nom. De son temps on ne s'occupait guère des signatures ni des dates inscrites sur les œuvres des maîtres et qui, depuis lors, ont fourni tant d'indications précieuses pour l'histoire de l'art et des artistes.

Dans la notice sur Charles-Emmanuel Bizet, il nous dit que : « Le tableau le plus considérable de ce peintre est à Anvers dans la salle de la confrérie des Arbalétriers. Il y a représenté la célèbre histoire de Guillaume Tell qui fut forcé d'abattre d'un coup de flèche une pomme posée sur la tête de son fils. Les doyens et les principaux officiers de cette compagnie y sont représentés; le fond est une belle architecture peinte par *Herderbergh;* le paysage est d'Emelraet. » Le tableau en question se trouve actuellement au Musée de Bruxelles; il ne porte aucune signature; en citant les peintres du fonds d'architecture et du paysage, Descamps ne fait que répéter ce qu'il a entendu dire. Il est à remarquer qu'il a également estropié les deux noms. Pour *Ehrenberg* il a mis *Herderberg*, et pour *Immenraet* il a écrit *Emelraet.*

Indépendamment de Michel-Ange et de Philippe-Augustin Immenraet, on rencontre encore dans les *Liggeren* Jean-Charles Immenraet (1662-1663), Melchior Immenraet (1667-1668) et André Immenraet (1687-1688). Il est possible qu'ils n'aient pas eu grande valeur; mais il se pourrait que, comme leurs parents ou homonymes, dont il vient d'être question, ils ne fussent pas sans mérite et qu'ils soient tombés injustement dans l'oubli.

Les savants éditeurs des *Liggeren* ont indiqué, en les rectifiant, les différentes orthographes sous lesquelles se présente le nom d'Immenraet dans ces registres d'inscription des artistes anversois. Emelraet est du nombre (avec Eemelraet, Emmenraet et Eenmenraet), ce qui justifie, jusqu'à un certain point, Descamps ou du moins explique sa méprise. Il y a un document authentique qui fixe d'une manière positive le nom d'Immenraet, c'est la signature de la *Continence de Scipion* décrite plus haut.

Les mots Michel-Ange Immenraet sont écrits très-nettement, en grosses lettres capitales. Il n'y a pas de mauvaise lecture ou de fausse interprétation possible. Une date suit la signature; mais elle est devenue malheureusement illisible, par suite de la détérioration de la peinture. Les deux premiers chiffres seuls sont restés apparents. Cet accident nous prive d'un renseignement qui nous eût peut-être appris si la carrière de Michel-Ange Immenraet se prolongea. Dans l'ignorance où nous laisse la disparition des deux derniers chiffres de la date du tableau, nous sommes réduits aux conjectures et la plus plausible que nous puissions former, c'est que l'auteur de cette œuvre mourut jeune. Dans un compte des dettes mortuaires de la gilde anversoise, année 1687-1688, figure une veuve Immenraet; mais duquel des artistes qui firent partie de la corporation cette veuve avait-elle été l'épouse? La supposition que Michel-Ange Immenraet est mort jeune expliquerait, seule, comment il a pu se faire qu'un peintre capable d'exécuter l'œuvre distinguée dont nous nous occupons, soit demeuré dans une obscurité absolue. Encore n'aurions-nous point, par là, la solution complète du problème. Il est possible que la *Continence de Scipion* ait été la dernière production de Michel-Ange Immenraet; mais elle n'était pas la première, à coup sûr, car aucune timidité, aucune faiblesse, aucun tâtonnement n'y trahissent une main inexpérimentée; elle porte, au contraire, l'empreinte d'une entière maturité d'esprit et de talent. Que sont devenues les œuvres que l'artiste avait faites avant, et celles qu'il a pu faire après la peinture par laquelle il vient de nous être accidentellement révélé? Il est fort possible qu'elles aient été attribuées à des maîtres dont le nom s'escompte avantageusement à la bourse des tableaux.

L'œuvre qui fait l'objet de cette notice constitue un document très-intéressant, puisqu'elle atteste l'existence d'un peintre d'un vrai talent que les biographes et les historiens de l'art flamand ont passé sous silence. Ce document est destiné à disparaître. Le tableau, dans son état actuel, ne peut pas être accueilli dans une collection publique et si l'on en entreprenait la restauration, on serait forcément conduit à refaire si complétement certaines parties, qu'on n'aurait plus le travail du maître. Un particulier ne le prendra pas davantage comme ornement de sa galerie. Sa destruction est donc certaine. Voilà ce qui m'a engagé à en conserver au moins le souvenir dans les pages que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Cornet et Briart. — Sur la craie brune phosphatée de Ciply. Liége, 1878; extr. in-8°.

Laveleye (*de*). — L'agriculture belge, rapport présenté au nom des sociétés agricoles de Belgique et sous les auspices du Gouvernement. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Bonnewyn (*H.*). — Des malades empoisonnés par eux-mêmes ou moyen d'empêcher les virus des maladies contagieuses. Bruxelles, 1878; extrait in-8°.

Quinet (*Benoît*). — Pages détachées. Nivelles, 1877; br. in-8°.

— Patrie. Nivelles, 1877; br. in-8°.

— Dantan chez les contemporains illustres ou la ménippée révolutionnaire. (Nouvelle édition). Mons, Paris, 1877; vol. in-8°.

Hock (*Aug.*). — Danses liégeoises, 2e édition polyglotte. Liége, 1869; br. in-8°.

Lamy (*le chan. T.-J.*).— Concilium Seleuciae et Ctesiphonti habitum anno 410. Louvain, 1868; br. in-8°.

— Introductio in Sacram Scripturam, tomes I et II, 3e édit. Malines, 1877; 2 vol. in-8°.

— La question arménienne. Louvain, 1875; br. in-8°.

— Les Orientaux et le concile œcuménique, 1re partie. Louvain, 1869; br. in-8°.

— Saint-Rabulas, évêque d'Édesse. Louvain, 1868; br. in-8°.

— Compte rendu critique d'un ouvrage de M. V. Guérin, intitulé : *Description géographique de la Palestine,* etc. Louvain, 1877; br. in-8°.

— Examen critique des ouvrages de M. Renan, intitulés : *La vie de Jésus ; L'Antechrist ; Les Apôtres.* Bruxelles, 1871-1874; 3 br. in-16.

— Monseigneur de Mérode. Louvain, 1874; br. in-8°.

Wauwermans (*H.*) — Études sur la science du mineur et les effets dynamiques de la poudre. Bruxelles 1868; vol. in-8°.

— Applications nouvelles de la science et de l'industrie à l'art de la guerre : télégraphie militaire, aérostation, éclairage de guerre, inflammation des mines. Paris, 1869; in-8°.

— Fortifications et travaux du génie aux armées. Bruxelles, 1875; vol. in-16.

— Projet d'organisation du corps du génie militaire en Belgique. Bruxelles, 1875; br. in-8°.

— Les machines infernales dans la guerre de campagne, 2e édition. Bruxelles, Paris, 1876; in-16.

— Notice sur Eugène de Pruyssenaere de la Wostyne, voyageur belge contemporain, dans le Haut-Nil (1859-1864). Anvers, 1877; extr. in-8°.

— La fortification de Nicolo Tartaglia. Bruxelles, 1877; extr. in-8°.

— Discours prononcé à la séance d'ouverture de la Société de géographie d'Anvers. Anvers, 1877; br. in-8°.

Wauwermans (*H.*). — Du gouvernement des places de guerre. Bruxelles, 1877; br. in-8°.

— Les voyages d'études autour du monde au point de vue commercial et industriel. Anvers, 1878; extr. in-8°.

— Étude sur l'hydrographie de la Flandre septentrionale. Anvers, 1878; extr. in-8°.

— L'œuvre africaine dans ses rapports avec les progrès du commerce et de l'industrie. Anvers, 1878; extr. in-8°.

— Les architectes militaires flamands au XVI^e^ siècle. Anvers, 1878; br. in-8°.

— Étude bibliographique sur la fortification de Jean Van Schille d'Anvers, ingénieur et géographe (1575). Anvers, 1878; br. in-8°.

Blondeau (*A.*). — Règles relatives au renversement des escarpes. Bruxelles, 1869; br. in-8°.

Lefèvre (*Victor*). — De vlaamsche verteller, vrij vertaald door J. Van Droogenbroeck. Bruxelles, 1875; in-12.

— De belgische verteller, vrij vertaald door J. Van Droogenbroeck, 2^de^ uitgaaf. Bruxelles, 1875; in-12.

— Breidel en De Konink en andere historische verhalen. Bruxelles; in-12.

— Eenige beroemde Belgen. Bruxelles; in-12.

— Willen is kunnen. Bruxelles; in-12.

— Belgische vorstinnen. Bruxelles; in-12.

— Avondstonden. Bruxelles; in-12.

— Een kunstenaarsleven. Bruxelles; in-12.

— Een speelreisje in de Ardennen langs Namen en Luik. Bruxelles; in-12.

— Tweede speelreisje in de Ardennen. Bruxelles; in-12.

— Leerzame verhalen. Bruxelles; in-12.

— Van alles wat voor kinderen, vrij vertaald door Goutier, geboren Desmet. Bruxelles, 1877; in-12.

Lefèvre (*Victor*) et *Michiels* (*Herman*). — De schoonmoeder; tooneelspel in 2 bedrijven. Anvers, 1875; in-12.

Observatoire royal. — Catalogue des ouvrages d'astronomie et de météorologie qui se trouvent dans les principales bibliothèques de la Belgique, suivi d'un appendice qui comprend tous les autres ouvrages de la bibliothèque de cet établissement. Bruxelles, 1878, vol. gr. in-8°.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Lamy (*T.-J.*). — Renan's Leben Jesu, kritisch beleuchtet, übersetzt von Ferrier. Mayence, 1864; vol. in-18..

Historischer Verein für Steiermark. — Beiträge zur Kunde Steiermärkischer Geschichtsquellen, 15. Jahrg. — Mittheilungen, XXVI. Heft. Graz, 1878; in-8°.

Naturh. medecin. Verein zu Heidelberg. — Verhandlungen, neue Folge, II. Bd., 2. Heft. Heidelberg, 1878; in-8°.

Physikalischer Verein zu Frankfurt a/M. — Jahresbericht für 1876-77. Francfort, 1878; in-8°.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. — Zur Erinnerung an das fünfzigjährige Bestehen der Gesellschaft, von W. Koner. — Zeitschrift, XIII. Bd., 1-3. Hefte. — Verhandlungen, V. Bd. n^r^ 1-4. Berlin, 1878; 8 br. in-8°.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. — Neues lausitzisches Magazin, LIV. Bd., 1. Heft. Gorlitz, 1878; cah. in-8°.

Verein für Naturkunde zu Cassel. — Bericht, XIX—XXV. Cassel, 1876-1878; 2 br. in-8°.

Zool.-mineral. Verein in Regensburg. — Correspondenz-Blatt, XXXI. Jahrgang. Ratisbonne, 1877; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Danzig. — Schriften, IV. Bd., 2. Heft. Danzig, 1877; cah. in-8°.

K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Jahrbücher, Jahrgang 1875. Vienne, 1877; cah. in-4°.

—

AMÉRIQUE.

Napp (Richard). — The Argentine Republic. Bueno-Ayres, 1876; vol. in-8°.

Ernst. — Vargas considerado como botanico, con un appendice que comprende 1° Algunas cartas de la correspondencia botanica de Vargas; 2° Descripcion de la « Vargasia, » nuevo genero de Ternstroemiáceas. Caracas, 1877; br. in-4°.

Minnesota Academy of natural sciences. — Bulletin, 1876. Minneapolis, 1877; in-8°.

Academy of science of S. Louis. — Transactions, vol. III, n° 4. Saint-Louis, 1878; in-8°.

Academy of natural sciences of Philadelphia. — Proceedings, 1877. Philadelphie; in-8°.

U. S. geological survey of the Territories. — Report, vol. VII and XI. — Exploration of the 40th parallel : vol. II, descriptive geology; vol. IV, ornithology and palaeontology. — Illustrations of cretaceous and tertiary plants of the Western Territories. — Miscellaneous publications, n° 8 : fur bearing animals, a monograph of north american Mustelidae. — Bulletin, vol. n° 2. Washington, 1877-1878; 5 vol. in-4° et 2 in-8°.

Agricultural societies. — Thirty-first annual report of the Ohio State board of agriculture. Columbus, 1877; vol. in-8°.

Connecticut Academy of arts and sciences — Transactions, vol. III, part 2. New Haven, 1878; vol. in-8°.

Museum of comparative Zoology at Harvard College. — Memoirs, vol. V, n° 2; vol. VI, n° 2. Cambridge, 1877; in-4°.

American philosophical Society. — Proceedings, vol. XVII, may to december 1877. Philadelphie; cah. in-8°.

Essex Institute. — Bulletin, vol. IX, Salem, 1878; in-8°.

Boston Society of natural history. — Proceedings, vol. XIX, parts 1 and 2. Boston, 1877; in-8°.

Historical Society of Pennsylvania. — The magazine of history and biography, vol. I, n° 4; vol. II, n° 1. Philadelphie; in-8°.

—

Liste d'ouvrages déposés dans la Bibliothèque de l'Académie par la Commission royale d'histoire.

Limminghe (le comte de). — Chronicque contenant l'estat ancien et moderne du pays et conté de Namur la vie et gestes des seigneurs, contes et marquis d'icelluy, etc. 1re partie. Bruxelles, 1878; in-4°.

Devillers (Léopold). — Description analytique de cartulaires et de chartriers accompagnée du texte de documents utiles à l'histoire du Hainaut, etc. Tome VIII. Mons, 1878; in-8°.

Gilliodts-Van Severen. — Inventaire des archives de la ville de Bruges: Section première, inventaire des chartes, 1re série, XIIIe-XVIe siècles. Bruges, 1878; in-4°.

Ministère de l'Intérieur. — Annuaire statistique de la Belgique, 8e année. 1877. Bruxelles, 1878; in-8°.

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, tome XIV, 1877, 4e livr. Louvain; cahier br. in-8°.

Historischer Verein für Niedersachsen. — Zeitschrift, Jahrgang 1877. Hanovre, 1878; in-8°.

Grossh. General-Landesarchive zu Karlsruhe. — Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins, XXX. Bd. 2. Heft. Carlsruhe, 1878; in-8°.

Société d'agriculture, sciences et arts de Valenciennes. — Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXI, nos 3 et 4. Valenciennes, 1878; in-8°.

Société des antiquaires de la Morinie. — Bulletin historique, XXVIe année, 102e livraison. Saint-Omer, 1877; in-8°.

Société d'agriculture de sciences et d'arts. — Mémoires, tome XIII, 1874-76. Douai, 1878; vol. in-8°.

Institut royal grand-ducal du Luxembourg. — Publications de la section historique, 1877. Luxembourg, 1878; vol. in-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N° 8.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 3 août 1878.

M. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

M. le vice-directeur prie M. Stas de venir prendre place au bureau en sa qualité de plus ancien membre de la classe.

Sont présents : MM. L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Gluge, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, Ch. Montigny, Alex. Brialmont, Éd. Morren, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Félix Plateau, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres;* F.-L. Cornet, G. Van der Mensbrugghe et M. Mourlon, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. Barthélemy Du Mortier informe l'Académie de la perte douloureuse qu'il a faite en la personne de son père, M. Barthélemy-Charles Du Mortier, membre de la classe depuis le 2 mai 1829, décédé à Tournai, le 9 juillet dernier, à l'âge de 82 ans.

M. de Selys, après avoir esquissé à grands traits la carrière scientifique du défunt, fait savoir qu'il s'est rendu à Tournai avec M. le secrétaire perpétuel et avec plusieurs autres membres de l'Académie pour assister aux funérailles, qui ont eu lieu le 12.

Sur la demande de M. de Selys, M. Crépin a bien voulu accepter la mission de prononcer le discours académique qui sera imprimé dans le *Bulletin* de la séance. (Voir ce discours après la correspondance.)

M. Crépin est désigné pour faire la notice nécrologique.

Une lettre de condoléance sera écrite à la famille de M. Du Mortier.

— M. R. Waite, chancelier de la Smithsonian Institution de Washington, annonce la mort de M. Henry, secrétaire de cette institution. Il donne notification de son remplacement par M. Spencer Fullerton Baird, secrétaire assistant.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 2e année, Supplément. Broch. in-8°. — Remercîments.

— Le Bureau de l'Association française pour l'avancement des sciences annonce que la 7e session se tiendra à Paris du 22 au 29 août prochain.

— M. le marquis de Croizier, commissaire général du congrès de géographie commerciale à l'Exposition universelle de 1878, écrit que ce congrès aura lieu au palais du Trocadéro, du 23 au 28 septembre prochain, sous le patronage du gouvernement français.

— La Société française de tempérance fait savoir qu'elle a organisé, sous le même patronage à l'occasion de l'Exposition universelle, un congrès pour l'étude des questions relatives à l'alcoolisme; cette session se tiendra les 13, 14 et 16 août dans une des salles du Palais des Tuileries (Pavillon de Flore) ou au Palais du Trocadéro, si le nombre d'adhérents l'exige.

La Société envoie en même temps le programme des questions posées par le comité d'organisation.

— M. C. Malaise, sur sa demande, est délégué, au nom de la Classe, pour assister au congrès international de géologie qui se tiendra prochainement à Paris.

— M. le vicomte de Villa Maior, commissaire royal de Portugal à l'Exposition universelle, écrit qu'il existe dans la section portugaise un exemplaire de la carte géologique du Portugal, offert à l'Académie par le directeur de la Commission géologique de ce royaume. — Remercîments.

— MM. les curateurs de l'Université de Leyde font savoir que la publication des *Annales academici neerlandici*

a cessé par suite de la suppression légale des fonds, destinés en partie à couvrir les frais d'impression de cet ouvrage.

— M. Ernest Vanderschueren, en religion frère André, directeur du collége des Joséphites à Melle, est remis en possession, sur la demande exprimée, en son nom, par M. P.-J. Van Beneden, du billet cacheté qu'il avait adressé à la Classe, le 2 mars dernier, pour être déposé dans les archives de l'Académie.

— M. le secrétaire perpétuel présente le premier exemplaire du tome XXVIII[e] des *Mémoires couronnés et autres Mémoires,* collection in-8°, dont la distribution se fera bientôt aux membres.

— La Société cryptogamologique de Milan envoie le premier volume de ses *Actes* et demande l'échange de ses publications avec les travaux de l'Académie. — Renvoi à la Commission administrative.

— La Classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, au sujet desquels des remercîments sont votés aux auteurs :

1° *De l'analyse du platine iridié employé par la section française de la Commission internationale du mètre à la confection des prototypes;* par MM. H. Sainte-Claire Deville et J.-S. Stas, br. in-8° ;

2° *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers;* par M. Ernest Van den Broeck, fascicule II, in-8° (présenté par M. Malaise) ;

3° *Difesa della teoria dell' elasticità superficiale dei liquidi. Plasticità superficiale;* del dottoro Carlo Maran-

goni, br. in-8° (présenté par M. Van der Mensbrugghe);

4° Divers ouvrages de sciences militaires et de géographie, offerts par M. le lieutenant-colonel du génie Wauwermans (voir aux *Ouvrages présentés*).

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Note sur la morphologie du système dentaire des singes comparée à celle de l'homme des différentes races* (nouvelle rédaction), par le Dr Ernest Lambert, de Bruxelles. — Commissaires : MM. Van Beneden père et fils et Félix Plateau.

2° *Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique*, par A. Renard, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle. — Commissaires : MM. Dupont, Briart et Malaise ;

3° *Notice sur un appareil automatique pour chauffer préalablement l'eau d'alimentation des générateurs de machines à vapeur sans condensation* (avec planche); par M. Delay, maréchal des logis à l'école de pyrotechnie d'Anvers. — Commissaires : MM. Valérius et Maus.

RÉSULTATS DU CONCOURS POUR 1878.

Trois mémoires ont été reçus, avant le 1er août, terme fatal, pour le concours de l'année actuelle.

Le premier, écrit en français, en réponse à la TROISIÈME QUESTION, relative à *l'involution du second ordre*, porte pour devise : *Spero*. — Commissaires : MM. Folie, Catalan et De Tilly.

Les deux autres mémoires, également rédigés en français, en réponse à la QUATRIÈME QUESTION *sur la cryptogamie végétale de la Belgique*, ont pour titre :

Le premier : *Bryologia belgica. Description des Muscinées de la Belgique* (Mousses, Sphaignes, Hépatiques). — Avec la devise : *Nomina si pereunt, perit et cognitio rerum;*

Le second : *Flore mycologique belge.* — Avec la devise : *Maximus in minimis certe Deus et mihi major quam vasto coeli in templo, astrorumque caterva* (le cardinal de Polignac).

Commissaires : MM. Crépin, Gilkinet et Morren.

Discours prononcé par M. Crépin, directeur du Jardin botanique de l'État aux funérailles de M. Barthélemy Du Mortier.

« MESSIEURS,

» Je viens, au nom de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts, rendre un dernier hommage à notre vénérable confrère Barthélemy Du Mortier, à l'homme illustre dont la vie entière a été consacrée au service de la science et de la patrie.

» C'est donc un adieu suprême que je dois dire à ce savant, à ce grand citoyen qui, pendant plus d'un demi-siècle, a occupé l'attention de tous ses compatriotes. Malgré ses quatre-vingts ans, Du Mortier avait conservé une telle vigueur dans l'esprit, une telle jeunesse dans le cœur, il était encore tellement mêlé aux choses de la vie, qu'il nous est pour ainsi dire impossible de penser qu'il soit

mort. Hélas! Du Mortier nous a été enlevé; nous ne le verrons plus siéger dans nos assemblées politiques et s'y occuper des destinées du pays; nous ne le verrons plus assister à nos réunions scientifiques pour y traiter les questions les plus élevées des sciences!

» Cette virile et brillante organisation s'est éteinte; cette voix si éloquente ne se fera plus entendre.

» Il ne nous reste de lui que le souvenir d'une longue carrière politique qui vient de vous être retracée, et d'une carrière scientifique non moins longue que je vais, à mon tour, vous rappeler dans ses traits principaux.

» Après avoir achevé ses études littéraires, Du Mortier éprouva une vive passion pour la botanique, science qui devint bientôt l'objet presque exclusif de ses recherches et de ses méditations.

» En 1822, à peine âgé de vingt-cinq ans, il se fit connaître par un travail, ses *Commentationes botanicæ*, qui pouvait déjà faire prévoir la glorieuse carrière parcourue par son auteur. Il y aborde des questions d'un ordre supérieur, de classification surtout, et jette les bases du premier arrangement méthodique des *Jungermannes*, groupe de plantes auquel son nom restera désormais attaché.

» En 1823, 1824, 1825 et 1829, il continue à publier des travaux qui se rapportent également à la taxinomie : *Observations sur les Graminées de la flore de Belgique* et *Tentamen agrostographiæ belgicæ; Notice sur un nouveau genre de plantes :* Hulthemia; *Classification des Saules; Analyse des familles des plantes.*

» Ce dernier ouvrage, qui est une classification générale du règne végétal propre à l'auteur, exigea des recherches extrêmement nombreuses et très-délicates et, de plus, un esprit de coordination véritablement supérieur.

» Dès ses débuts dans la science, notre confrère s'était proposé d'accomplir une tâche patriotique, celle de rassembler les éléments d'une Flore nationale. Dans cette intention, il entreprit une série de voyages à travers nos provinces, en Hollande, aux bords du Rhin et de la Moselle. Mais il ne suffisait pas de réunir des matériaux et de les décrire, il fallait les confronter avec les types des auteurs et surtout avec ceux de notre maître en botanique, avec ceux de Linné. Notre confrère se rendit en Angleterre où l'herbier du célèbre Suédois est conservé, et y fit une étude approfondie des types linnéens. C'est au retour de ce voyage que parut la *Florula belgica*, dans laquelle les plantes des Pays-Bas sont, pour la première fois, classées d'après une méthode naturelle.

» Ces travaux variés avaient fait à Du Mortier une réputation justement méritée, lui avaient valu l'estime et l'amitié des principaux botanistes de l'époque, parmi lesquels on peut citer Smith, Hooker et De Candolle.

» L'Académie, qui suivait avec le plus grand intérêt les travaux du jeune botaniste tournaisien, le nomma membre dans sa séance du 2 mai 1829.

» Cette belle récompense accordée à ses talents et à ses travaux stimula le zèle et l'ardeur de notre confrère.

» Quand on considère ce que celui-ci a écrit de 1822 à 1835, on demeure frappé de la somme de travail qu'il a pu fournir en un si court espace de temps, surtout si l'on tient compte qu'à partir de 1830 Du Mortier était entré corps et âme dans les luttes ardentes qui ont marqué les premières années de notre indépendance nationale. Tantôt, je vous ferai connaître le secret de ces travaux presque surhumains.

» Dans la prévision de sa prochaine entrée à l'Acadé-

mie, notre confrère avait préparé, pour les Mémoires de la Compagnie, un travail d'une importance capitale, ses célèbres *Recherches sur la structure comparée et le développement des animaux et des végétaux.* Dans ce mémoire, présenté en 1829 et seulement publié en 1832, « M. Du Mor» tier (1) a cherché à mettre au jour s'il existe quelque » analogie dans la structure des divisions principales des » deux règnes organiques; il a tâché de rapporter à des » lois générales les grandes modifications des corps orga» nisés et il a voulu s'assurer si la progression n'était pas » la même dans les deux règnes en partant du plus simple » au plus composé. L'auteur de ce remarquable travail, » que peu de naturalistes d'aujourd'hui pourraient entre» prendre, a voulu voir ensuite si, d'après cette progres» sion et ces lois, il ne serait pas possible d'établir une » distribution des animaux et des végétaux basée sur les » mêmes principes. Après une étude longue et difficile, » pendant laquelle il a été constamment aux prises avec » les plus grandes difficultés, notre savant confrère divise » les animaux en *Endosqueletés, Exosqueletés* et *Asqueletés,* » divisions correspondant aux trois grandes divisions du » règne végétal. L'animal est, pour M. Du Mortier, *un* » *être organique centripète;* le végétal, *un être organique* » *centrifuge.* »

» Ajoutons que c'est dans ce même travail que Du Mortier a exposé sa brillante découverte de la *multiplication par cloisonnement des cellules végétales.*

» J'ai déjà parlé des *Jungermannes.* Ce groupe de

---

(1) *Centième anniversaire de la fondation de l'Académie royale de Belgique.* — Rapport de M. P.-J. Van Beneden, p. 26.

plantes cryptogames que notre confrère affectionnait d'une façon particulière, est repris en 1831 et traité magistralement dans son *Sylloge Jungermannidearum Europæ.*

» Les Mémoires et les Bulletins de l'Académie continuent, jusqu'en 1842, à s'enrichir de travaux variés de Du Mortier, travaux parmi lesquels je citerai son remarquable mémoire intitulé : *Essai carpographique* (1835) et une *Histoire naturelle des polypes d'eau douce*, en collaboration avec M. Van Beneden (1842).

» A partir de 1842, le doyen de l'Académie, absorbé par ses travaux parlementaires, semble renoncer à ses recherches scientifiques et abandonner une science qui avait fait le bonheur et la gloire de sa jeunesse. Il se passa vingt ans sans qu'on vit rien paraître de lui en ce qui touche à la botanique. Mais heureusement le goût de la science était loin d'être éteint chez lui et il ne fallut qu'une occasion pour le rallumer. Cette occasion fut la publication, en 1861, d'une modeste *Flore belge* par un jeune botaniste qui lui avait dédié son ouvrage.

» En considérant les efforts qu'avait faits une nouvelle phalange de jeunes gens pour continuer ses travaux sur la flore du pays, Du Mortier sentit renaître son ardeur première et, en 1862, il accepta avec enthousiasme l'offre qui lui fut faite de la présidence de la Société botanique de Belgique.

» Vous entendrez tantôt, d'une autre bouche que la mienne, tout ce que notre confrère a fait pendant les seize ans qu'il a été à la tête de la Société ; on vous dira l'heureuse et puissante influence qu'il a exercée au sein de cette Compagnie, où il ne comptait que des amis et des admirateurs.

» Du Mortier ne fut pas seulement botaniste et zoolo-

giste; sa plume a traité, comme on vient de vous le dire, de nombreuses questions politiques, mais encore des sujets historiques, littéraires et archéologiques. Ajoutons que la pomologie lui doit une monographie des plus intéressantes, la *Pomone tournaisienne*, qui jouit d'une grande réputation parmi les amateurs de fruits.

» On peut le répéter, Du Mortier fut un naturaliste et surtout un botaniste du plus grand mérite. Parmi les travaux variés qu'il a fait paraître, il y en a qui n'ont qu'un intérêt local, qui ne s'occupent que de notre flore indigène; mais il en est d'autres d'un intérêt général qui resteront glorieusement inscrits à l'inventaire des ouvrages que le temps ne peut faire oublier.

» La haute valeur des travaux de notre savant confrère est depuis longtemps reconnue, non-seulement dans notre pays, mais dans l'Europe entière et même dans toutes les contrées où la botanique est en honneur. C'est, du reste, ce qu'on a pu tout récemment constater lors de l'inauguration de son buste au Jardin botanique de Bruxelles. Nous l'avons vu acclamer avec enthousiasme par une foule de botanistes du pays et de l'étranger qui étaient venus, dans cette circonstance, lui témoigner leur admiration; nous avons entendu lire les nombreuses lettres de félicitations qui lui avaient été adressées de tous les points de l'Europe et signées des noms les plus marquants dans la science.

» Notre confrère était doué d'une énergie extraordinaire, d'une ardeur au travail vraiment étonnante. Chaque jour, il se levait à quatre heures du matin et consacrait entièrement ses longues matinées au travail, soit de rédaction, soit de recherches ou d'observations. C'est ce travail acharné et ininterrompu qui lui a permis, durant sa longue carrière, d'accomplir l'œuvre scientifique dont je n'ai donné

qu'une bien faible esquisse. Quelques jours avant de fermer les yeux, il travaillait encore avec une ardeur toute juvénile à l'achèvement de l'énorme manuscrit de sa *Flora belgica*, qui devait bientôt être mise sous presse. On peut dire que la mort l'a en quelque sorte arraché à une œuvre qui faisait le bonheur de sa vieillesse et à laquelle il n'avait cessé de travailler depuis de nombreuses années.

» Ce qui distinguait, en outre, notre confrère, c'était une mémoire merveilleuse, où tout se gravait d'une façon indélébile; c'était une perception vive qui saisissait les questions les plus ardues avec une étonnante facilité.

» Du Mortier possédait une imagination brillante; son esprit était prime-sautier et son cœur foncièrement bon.

» En voyant s'approcher la mort, notre vénéré confrère aura eu le regret d'abandonner une œuvre presque terminée; il aura regretté de quitter ses nombreux amis de l'Académie et de la Société botanique; il aura enfin éprouvé une profonde douleur d'abandonner tous les siens auxquels il était tendrement attaché; mais ses derniers moments auront été adoucis par la pensée d'avoir noblement rempli une longue carrière consacrée à la science et à la patrie.

» Que cette dernière pensée soit également pour nous une consolation et vienne adoucir l'amertume de nos regrets!

» Adieu, cher et vénéré confrère, savant illustre, adieu! »

RAPPORTS.

Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés; par le Dr L. Fredericq.

Rapport de M. Schwann.

« M. le Dr Fredericq a continué la série de recherches qui ont été faites dans les dernières années sur la digestion des animaux invertébrés, auxquelles notre honorable confrère M. F. Plateau a si puissamment contribué.

Les travaux de M. Fredericq ont eu pour objet des annélides, un ver cestoïde, des mollusques, des ascidies, un bryozoaire, un échinoderme, un cœlentéré et des spongiaires.

D'après la méthode suivie par M. Fredericq on traite les organes digestifs de l'animal, s'il est assez grand pour les isoler, avec de l'alcool. Si les animaux sont trop petits, on en prend un grand nombre et on les met tout entiers dans l'alcool; l'alcool coagule les corps albuminoïdes en ménageant les ferments. Les objets traités ainsi sont séchés et pulvérisés. Cette poudre devait contenir les ferments. Pour les distinguer, une partie de la poudre fut infusée avec de l'eau distillée, une autre avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, une troisième avec de l'eau alcalinisée par le carbonate sodique. Un flocon de fibrine placé dans ces différents liquides chauffés à 40° C. indiquait, par sa solution ou sa résistance, la présence ou l'absence de ferments analogues à la pepsine ou à la thryp-

sine. La présence de diastase fut examinée par l'empois d'amidon ajouté à l'infusion aqueuse et par les réactifs sur la glycose.

Le résultat général était que la transformation des aliments s'effectue chez les animaux invertébrés par des ferments digestifs analogues à ceux des vertébrés. Ces substances sont solubles dans l'eau, se précipitent par l'alcool, et les produits de la digestion sont les mêmes. Ces ferments sont principalement analogues à la thrypsine et à la diastase, rarement à la pepsine.

Comme le mémoire de M. Fredericq contient plusieurs faits nouveaux, j'ai l'honneur de proposer à la Classe de voter des remercîments à l'auteur et d'insérer son travail dans le *Bulletin.* »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles se sont ralliés MM. Melsens et F. Plateau.

La diabase de Challes, près de Stavelot; par M. Renard.

Rapport de M. C. Malaise.

« Le travail soumis à notre appréciation se rapporte à l'étude de la roche verte de Challes-lez-Stavelot, dont la composition minéralogique et le classement lithologique n'étaient pas fixés d'une manière définitive. En effet, cette roche, considérée d'abord comme une diorite, se trouve être une diabase.

L'auteur commence par faire connaître la position que cette roche occupe dans une carrière où elle fut jadis exploitée. Une coupe et des détails intéressants permettent

de s'expliquer son action sur les roches encaissantes. On doit considérer la diabase d'une puissance de 5 mètres environ, comme régulièrement interstratifiée dans le plan des couches.

La roche qui nous occupe possède une structure massive bien homogène; son grain, très-serré, lui donne une grande dureté. Sa cassure est conchoïde, quelquefois anguleuse. La compacité du grain ne permet pas de caractériser à l'œil nu ou à la loupe les éléments qui composent cette masse cristalline. La teinte est verdâtre, et à la loupe on peut individualiser des grains verts associés à des plages jaunâtres. On voit briller par place de la pyrite ou de la pyrrhotine, mais on ne peut déterminer les cristaux qui constituent la roche.

Les lames taillées permettent de distinguer au microscope dans cet agrégat microcristallin que les plages verdâtres représentent un élément chloriteux ou amphibolique; les grains noirâtres doivent être du fer titané ou quelquefois de l'augite; enfin les parties jaunâtres sont ordinairement de l'épidote. Les lamelles des plagioclases sont profondément altérées. Ces divers minéraux forment la roche sans interposition de pâte; quelquefois ils sont cimentés par du quartz de seconde formation. Ce sont bien les éléments minéralogiques et la structure type d'une roche diabasique.

L'auteur décrit avec beaucoup de détails les caractères microscopiques de l'augite de Challes, et surtout ce qui se rapporte à sa détérioration. Elle présente un double mode de décomposition : elle se transforme directement en substance chloriteuse ou elle se paramorphose en ouralite. Le feldspath est presque entièrement transformé en matière chloriteuse, et ses sections sont des plus méconnais-

sables. Ces plages verdâtres se caractérisent cependant par des contours rectangulaires prismatiques où les lignes terminatrices ont une netteté plus ou moins géométrique.

L'ilménite se trouve avec un grande constance dans les lames minces; elle se montre ordinairement entourée d'une couche opaline provenant de la décomposition du minéral. L'épidote sous forme de grains irréguliers faiblement jaunâtres, souvent même presque incolores, est un des minéraux les plus fréquents de la diabase.

La diabase a transformé en une espèce de lydite une partie de la roche adjacente.

L'importance de la présence d'une diabase dans le massif cambrien ou ardennais de la province de Liége se comprend aisément. Les roches de ce type arrivent souvent à produire des phénomènes de métamorphisme régional. Cette découverte servira à nous guider dans la cause probable du métamorphisme de ce massif.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'impression de la Note de M. Renard dans les *Bulletins* de l'Académie. »

Rapport de M. L. de Koninck.

« J'aurais voulu examiner avec soin le nouveau travail que le R. P. Renard vient d'adresser à l'Académie et faire ressortir, comme il le mérite, l'intérêt qu'il offre au point de vue de la connaissance exacte qu'il nous fournit, de l'une des roches plutoniennes du pays, dont la composition minéralogique et le classement lithologique laissaient encore beaucoup à désirer.

Mais le travail du R. P. Renard n'ayant pu m'être remis avant le 1er de ce mois, le temps m'a manqué pour en faire un examen approfondi et pour donner à mon rapport tout le

développement qu'il eût comporté sans cette circonstance.

Je me borne donc à me rallier aux conclusions favorables de mon collègue M. Malaise, en priant, en outre, la Classe de voter des remercîments à l'auteur pour son intéressante communication. »

Les conclusions de ces deux rapports ont été adoptées.

—

Sixième Notice sur les minéraux belges, par M. Lucien de Koninck.

Rapport de M. C. Malaise.

« Le terrain nommé « ardennais » par Dumont, dans lequel on a trouvé *Oldhamia radiata* et *Dictyonema sociale,* ce qui fait qu'on doit le rapporter au terrain cambrien ou silurien à faune primordiale, renferme de nombreux filons de quartz. Ceux-ci contiennent des espèces minérales dont plusieurs ne se rencontrent que dans ce gisement en Belgique. C'est une de celles-ci qui fait l'objet de la Notice de M. L. de Koninck.

Dumont avait signalé l'asbeste à Ottré et quelques échantillons se trouvent dans diverses collections. M. L. de Koninck a examiné avec soin cette substance. Il la considère comme une espèce nouvelle, qu'il nomme « Davreuxite » en l'honneur de M. Ch. Davreux, auteur d'un mémoire sur la constitution géognostique de la province de Liége.

A la loupe ou mieux au microscope, ce minéral apparaît formé de fibres parallèles transparentes; à la lumière ordinaire il ressemble à l'asbeste. Au microscope polari-

sant il s'en montre différent : l'orientation optique est parallèle et normale à la direction des fibres; le minéral se rapproche de la sillimannite. On reconnaît parfois des traces et fissures normales aux fibres, ce qui indiquerait un clivage perpendiculaire à l'axe. Le système cristallin paraît donc être le système orthorhombique.

M. de Koninck examine les propriétés chimiques de la Davreuxite et fait ressortir les caractères qui la différencient de la carpholite, espèce avec laquelle elle présente la plus grande analogie.

Les différentes analyses faites par l'auteur conduisent à la formule :

$$(\tfrac{3}{4}\,Mn,\ \tfrac{1}{4}\,Mg)\,O,\ 3Al^2O^3,\ 6SiO^2,\ 2H^2O,$$

ou

$$RAl^6H^4Si^6O^{24}\ (R = \tfrac{3}{4}\,Mn + \tfrac{1}{4}\,Mg).$$

J'ai l'honneur de proposer l'insertion du travail de M. Lucien de Koninck dans les *Bulletins* de l'Académie. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles s'est rallié M. Briart, second commissaire.

—

Sur l'avis de M. Malaise, les *Bulletins* renfermeront aussi la septième Notice de M. Lucien de Koninck sur les *Minéraux belges*. Ce travail est relatif à l'*octaédrite*.

—

Sur les points multiples des involutions supérieures; par M. C. Le Paige.

Rapport de M. Folie.

« Dans des Notes précédentes, M. Le Paige a étudié les relations qui existent entre les points n^{uples} d'une involutions à $(n+1)n$ points, et un groupe de n points qui font partie de cette involution; et il a déduit, de cette recherche, la théorie des points conjugués harmoniques des différents ordres.

Dans le présent travail, il montre comment on peut trouver les relations analogues entre les points $(m-1)^{uples}$ d'une involution à mn points, et les groupes de n points qui en font partie.

Après avoir donné l'équation générale de ces points $(m-1)^{uples}$, il recherche, en particulier, les conditions harmoniques dans l'involution de 9 points, et arrive à les exprimer sous la forme d'un déterminant multiple, ou, ce qui revient au même, au moyen de plusieurs relations entre les coefficients de l'équation aux points multiples, et ceux d'une des formes qui définissent l'involution.

Mais, pour pouvoir en conclure la définition des points conjugués harmoniques du 3^e ordre et de la 3^e classe, il fallait examiner dans quel cas une forme cubique et une forme biquadratique peuvent être regardées comme définissant de tels points : M. Le Paige fait voir que cette condition est remplie lorsqu'un certain covariant biquadratique gauche de ces deux formes est identiquement nul; ensuite, que ce covariant jouit d'une autre propriété

géométrique importante, c'est de représenter quatre points conjugués harmoniques du 4e ordre, de ceux qui sont représentés par la forme biquadratique elle-même; ces points sont, de plus, équianharmoniques, puisque le quadrinvariant de ce covariant biquadratique est nul.

Il applique enfin le procédé qu'il vient de suivre aux involutions complètes, afin d'en déduire l'invariant quadratique simultané de deux formes binaires sous forme de déterminant.

On voit, par cette analyse rapide, combien M. Le Paige est familier avec cette théorie des formes, et quel parti il sait en tirer dans son application à la géométrie supérieure.

Le travail actuel contribuera, avec ses aînés, à étendre ces théories de l'involution et des points conjugués harmoniques, auxquelles M. Le Paige a déjà fait faire de si notables progrès. Nous proposons donc à la Classe de voter l'impression de cette nouvelle Note au Bulletin de la séance, ainsi que des remercîments à l'auteur pour son intéressante communication. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles s'est rallié M. Liagre, second commissaire.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Principe de la théorie des faisceaux; par M. F. Folie, membre de l'Académie.

Dès le commencement de la découverte du rapport anharmonique du n^e ordre, nous nous sommes préoccupé de l'appliquer à la génération de lieux du même ordre; et les énoncés suivants, que nous donnions dans notre première Note sur ce rapport anharmonique (*), témoignent que déjà nous étions sur la voie :

« *Les intersections de trois faisceaux du troisième* » *ordre sont sur une courbe du même ordre, qui passe* » *par les centres de ces faisceaux,*

» théorème dans lequel le terme de faisceaux du troisième » ordre a une signification précise, que nous développerons » prochainement.

» Il en est de même encore des intersections de trois » faisceaux homographiques du troisième ordre, etc. »

Ce n'est pas toutefois, sans une certaine appréhension, que nous étendions ainsi, aux faisceaux du troisième ordre, le mode de génération des coniques au moyen de ceux du second.

Il se présentait en effet tout d'abord, dans cette généralisation, une très-grande difficulté :

Dans la théorie des faisceaux du second ordre, on n'a

(*) Ma communication sur le rapport anharmonique du n^e ordre a paru dans le *Bulletin* de novembre 1877, 2e série, t. XLIV, p. 469.

à chercher que le lieu des intersections de deux rayons homologues.

Dans celle des faisceaux du troisième et du quatrième ordre, on a à chercher le lieu des intersections de trois, quatre, etc., rayons homologues.

Il s'agissait donc de savoir s'il était nécessaire d'écrire les conditions de concours de ces trois, quatre, etc., rayons, ou bien si ces dernières résultaient à l'évidence des conditions mêmes du problème. Nous avons beaucoup hésité sur ce point capital, et nous l'avons longuement discuté avec M. Le Paige, que les lecteurs du *Bulletin* connaissent bien pour s'être occupé avec un grand succès des nouvelles théories géométriques.

C'est même lui qui, le premier d'entre nous, a nettement soutenu le principe qui fait l'objet de cette Note, et que nous allons exposer avec les raisons, au moyen desquelles il l'a défendu, à l'origine même de nos discussions à ce sujet. (Décembre 1877.)

Jusqu'aujourd'hui, la recherche d'un lieu plan pouvait se réduire à ce problème général :

Étant donnés deux lieux variables en vertu du paramètre α,

$$\varphi(x, y, \alpha) = 0, \quad \psi(x, y, \alpha) = 0,$$

trouver un lieu qui passe par les intersections des lieux homologues φ *et* ψ (homologue signifiant que la valeur de α est la même dans les équations des deux lieux);

et la solution de ce problème consiste tout simplement à éliminer α entre les deux équations données.

Que φ et ψ soient deux faisceaux de rayons, et le principe précédent donne la génération d'un lieu plan par les intersections de leurs rayons homologues.

Pour engendrer un lieu par les intersections des rayons

homologues de trois faisceaux, il s'agissait de savoir comment on pourrait résoudre le problème :

Étant donnés trois lieux variables en vertu des paramètres α *et* β,

$$\varphi(x, y, \alpha, \beta) = 0, \quad \chi(x, y, \alpha, \beta) = 0, \quad \psi(x, y, \alpha, \beta) = 0,$$

trouver un lieu qui passe par les points de concours des lieux homologues φ, χ, ψ.

L'élimination de α et β entre les trois équations $\varphi = 0$, $\chi = 0$, $\psi = 0$, suffisait-elle, à elle seule, pour établir que, puisqu'elle suppose les mêmes valeurs à x et y dans les trois équations, il en résulte que le lieu fourni par cette élimination passe par les points de concours des trois lieux homologues φ, χ, ψ, tel est le principe que nous avons été amené à poser, et que M. Le Paige a soutenu sans hésitation, en en donnant d'abord les deux démonstrations suivantes :

« I. Soient, en général,

$$\varphi(x, y, \lambda) = 0 \ (1), \quad \chi(x, y, \mu) = 0 \ (2), \quad \psi(x, y, \nu) = 0 \ (3),$$

les équations de trois familles de courbes, et supposons, en outre, qu'entre les paramètres λ, μ, ν il existe la relation

$$F(\lambda, \mu, \nu) = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

On peut considérer $(x, y, \lambda, \mu, \nu)$ comme l'élément d'un espace à ∞^5 éléments.

Mais ces éléments sont liés par quatre relations.

Par suite, le système des équations (1), (2), (3), (4) représente une variété à ∞^1 éléments.

Le résultat de l'élimination de λ, μ, ν, étant de la forme $f(x, y) = 0$, cette variété est une courbe comprise dans le plan des x, y.

Pour définir l'ordre du lieu, il suffira d'éliminer y, λ, μ, ν, entre les quatre équations proposées et $x\xi + y\eta + 1 = 0$.

II. Dans le cas des faisceaux, la question se traite d'ailleurs simplement d'une manière directe; nous nous bornerons, par plus de simplicité, au troisième ordre.

Soient

$$\alpha + \lambda\beta = 0, \quad \beta + \mu\gamma = 0, \quad \gamma + \nu\alpha = 0,$$

les équations des trois rayons homologues; ces rayons rencontrent une droite quelconque

$$x\xi + y\eta + 1 = 0,$$

chacun en un point, dont nous désignons l'abscisse par x_1, x_2, x_3, suivant qu'il appartient à l'un ou à l'autre des trois rayons.

On a évidemment

$$\lambda = \frac{a_1x_1 + b_1}{x_1 + c_1}, \quad \mu = \frac{a_2x_2 + b_2}{x_2 + c_2}, \quad \nu = \frac{a_3x_3 + b_3}{x_3 + c_3}.$$

Si nous substituons ces valeurs de λ, μ, ν, dans la relation d'homographie

$$F(\lambda\mu\nu) \equiv \lambda\mu\nu + k_{12}\lambda\mu + \cdots + k_1\lambda + \cdots + k = 0,$$

nous voyons sans peine qu'elle donne la relation

$$x_1x_2x_3 + A_{12}x_1x_2 + \cdots + A_1x_1 + \cdots + A = 0,$$

c'est-à-dire que les rayons des trois faisceaux déterminent sur une transversale trois séries de points homographiques; sur chaque transversale existent donc trois points triples.

Le lieu de ces points sera une courbe du troisième ordre, puisqu'elle ne peut être rencontrée par une droite en plus de trois points. »

La première de ces démonstrations, fondée sur des considérations métagéométriques, ne sera peut-être pas également goûtée de tous les géomètres.

On pourrait cependant en faire disparaître ce défaut, en considérant l'un des paramètres λ, μ, ν, comme étant une troisième variable z. Les trois premières équations, considérées comme simultanées, représenteraient alors les points communs aux trois surfaces φ, χ, ψ; et l'élimination de λ, μ, ν, entre ces équations et la 4^e, donnerait celle d'un lieu passant par ces points communs.

Ainsi modifiée, cette démonstration n'en présenterait pas moins certaines difficultés; et c'est pourquoi nous n'y insistons pas.

La seconde sera admise aisément, aujourd'hui que le principe de correspondance de M. Chasles est universellement connu; elle n'en diffère pas, en effet, dans le fond; et elle pourrait s'appliquer à des faisceaux de courbes algébriques, de même qu'à des faisceaux de rayons.

Mais nous avons cru utile de chercher une démonstration du même principe, fondée seulement sur les théories géométriques les mieux connues.

Nous allons l'exposer d'abord pour le cas le plus simple; nous ferons voir ensuite comment on passera de ce cas aux suivants.

Théorème. *Soit le système d'équations*

$$(A)\quad \varphi(x,y,\alpha,\beta)=0 \quad 1) \qquad \chi(x,y,\alpha,\beta)=0 \quad 2) \qquad \psi(x,y,\alpha,\beta)=0,$$

il s'agit de démontrer que

si l'on élimine α et β entre ces trois équations, on obtient l'équation d'un lieu passant par les points communs à la fois aux trois courbes représentées par ces équations.

Démonstration. Dans le système (A), les équations 1), 2), 3) représentent chacune un système doublement indéfini de courbes, si les quantités α et β sont toutes deux arbitraires; simplement indéfini, si α seul est arbitraire; une courbe définie, si aucune de ces quantités n'est arbitraire.

Éliminer β entre φ et ψ, c'est trouver un lieu φ_1, passant par les intersections des deux lieux φ et ψ, déterminés par une valeur particulière de α, de sorte que chaque point de ce lieu est un point d'intersection d'une courbe φ et d'une courbe ψ, déterminées par une valeur particulière de α, et par une valeur particulière de β.

De même, éliminer β entre χ et ψ, c'est trouver un lieu χ_1, passant par les intersections des deux lieux χ et ψ, déterminés par une valeur particulière de α, de sorte que chaque point de ce lieu est un point d'intersection d'une courbe χ et d'une courbe ψ, déterminées par une valeur particulière de α, et par une valeur particulière de β.

Si les deux équations $\varphi_1 = 0$ et $\chi_1 = 0$ sont considérées comme simultanées, de sorte que x, y, α ont les mêmes valeurs dans ces équations, elles représentent les points communs aux lieux φ_1 et χ_1, points qui sont en nombre défini pour une valeur particulière de α. Et comme, par chacun de ces points, suivant qu'on les considère sur le lieu φ_1, ou sur le lieu χ_1, passent une courbe φ et une courbe ψ, ou une courbe χ et une courbe ψ, chacun d'eux sera donc un point commun d'intersection des trois courbes φ, χ, ψ.

Si α varie, le lieu de ces points communs sera une courbe, dont on obtiendra l'équation en éliminant α entre les deux équations $\varphi_1 = 0$ et $\chi_1 = 0$, ou bien en éliminant α et β entre $\varphi = 0$, $\chi = 0$, $\psi = 0$, ce qu'il fallait démontrer.

1re Remarque. Il est évident que le système des équations

(B) $\varphi(x, y, \alpha, \beta, \gamma)=0$ 1), $\chi=0$ 2), $\psi=0$) 3), $\omega(\alpha, \beta, \gamma)=0$ 4)

se ramène au système (A), et qu'on peut, par suite, y appliquer la démonstration précédente.

2e Remarque. Une conséquence, qui doit nécessairement résulter du principe précédent, c'est que l'élimination de α et de β entre les trois équations $\varphi=0$, $\chi=0$, $\psi=0$, suppose *implicitement* que la condition de concours des trois lieux φ, χ, ψ se vérifie identiquement.

Démontrons ce point.

Cette condition s'obtient en éliminant x et y entre les trois équations $\varphi=0$, $\chi=0$, $\psi=0$.

Soit $f(\alpha, \beta)=0$ 4)

le résultat de cette élimination, ou la condition de concours des lieux φ, χ, ψ.

Il suit de la théorie de l'élimination que le système d'équations 1), 2), 3), ou φ, χ, ψ, est équivalent au système d'équations 1), 2), 4), ou φ, χ, f, ce qui est déjà, au fond, la démonstration cherchée (*).

Mais poursuivons-la plus explicitement.

Or, si l'on élimine α et β entre ces trois dernières équations, on obtient un lieu passant par les points d'intersection des lieux φ et χ, points dont le nombre est *simplement* indéfini, puisqu'il existe entre les paramètres arbitraires α et β la relation $f=0$; et, comme cette relation est la condition même de concours des lieux φ, χ, ψ, il s'ensuit que le lieu obtenu est le lieu de ces points de concours.

(*) On voit qu'elle suppose que les fonctions φ, χ, ψ sont de simples fonctions algébriques.

Celui-ci peut donc s'obtenir indifféremment au moyen, ou du système φ, χ, ψ, ou du système φ, χ, f; en d'autres termes, le premier système renferme *implicitement* la condition $f=0$, *cqfd.*

Il est aisé d'étendre la démonstration qui précède aux cas de quatre, cinq, etc., courbes; nous nous bornerons à la donner pour le premier de ceux-ci.

Théorème. *Soit le système d'équations*

$$\text{(A)} \quad \varphi(x,y,\alpha,\beta,\gamma)=0 \ 1), \quad \chi(x,y,\alpha,\beta,\gamma)=0, \ 2)$$
$$\psi(x,y,\alpha,\beta,\gamma)=0, \ 3) \quad \omega(x,y,\alpha,\beta,\gamma)=0, \ 4)$$

il s'agit de démontrer que

si l'on élimine α, β et γ entre ces quatre équations, on obtient l'équation d'un lieu passant par les points communs à la fois aux quatre courbes représentées par ces équations.

Démonstration. Dans le système A), les équations 1, 2, 3, 4, représentent, chacune, un système triplement indéfini de courbes, si les quantités α, β et γ sont toutes les trois arbitraires; doublement indéfini, si deux d'entre elles seulement le sont; simplement indéfini, si l'une d'entre elles seulement l'est; une courbe définie enfin, si aucune de ces quantités n'est arbitraire.

Éliminer γ entre φ et ω, c'est trouver un lieu φ_2 passant par les intersections des deux lieux φ et ω, déterminés chacun par des valeurs particulières de α et de β; de sorte que chaque point de ce lieu est un point d'intersection d'une courbe φ et d'une courbe ω déterminées, et par ces valeurs particulières de α et de β, et par une valeur particulière de γ.

Il en est de même de l'élimination de γ entre χ et ω, ou entre ψ et ω; elles donneront des lieux χ_2 ou ψ_2, dont chaque point est un point d'intersection d'une courbe χ ou ψ et d'une courbe ω, déterminées par des valeurs particulières de α, β et γ.

Or, nous venons de voir que, si l'on élimine α et β entre les trois équations $\varphi_2 = 0$, $\chi_2 = 0$, $\psi_2 = 0$, on obtient un lieu passant par les points communs aux trois lieux φ_2, χ_2, ψ_2.

Et comme, par chacun de ces points, suivant qu'on le considère sur l'un ou l'autre des lieux, passent une courbe φ et une courbe ω, ou bien χ et ω, ou bien ψ et ω, chacun d'eux sera donc un point commun d'intersection des quatre courbes φ, χ, ψ, ω.

Or, éliminer d'abord γ entre les quatre équations du système A), puis α et β entre les trois équations résultantes $\varphi_2 = 0$, $\chi_2 = 0$, $\psi_2 = 0$, c'est éliminer α, β et γ entre les quatre premières équations, *cqfd.*

Il va de soi que les deux remarques précédentes peuvent s'appliquer à ce nouveau cas.

Les géomètres saisiront immédiatement la portée de ce principe; les analystes y trouveront certainement matière à des recherches intéressantes.

Mais, pour des lecteurs moins familiers avec la haute analyse, ou avec la haute géométrie, ce principe pourra paraître, ou bien simple, pour ne pas dire bien naïf, ou bien peu important.

Nous ne sommes pas nous-même assez analyste pour pouvoir donner, du principe général, une démonstration purement analytique, et nous serions heureux que cette démonstration pût être faite, indépendamment de la nature des équations proposées. Nous avouons même que, dans le cas le plus général, la démonstration basée sur la conception de Riemann nous paraît seule acceptable.

Quant à l'importance du principe dans les applications, nous la ferons comprendre immédiatement au moyen de la plus simple de celles-ci, en résolvant le problème :

Chercher le lieu des points triples des rayons homologues de trois faisceaux homographiques.

Prenons les centres de ces trois faisceaux pour sommets d'un triangle $\alpha.\beta.\gamma = 0$.

Les équations des rayons de chacun des faisceaux seront

$$\alpha + \lambda\beta = 0 \quad 1) \qquad \beta + \mu\gamma = 0 \quad 2) \qquad \gamma + \nu\alpha = 0 \quad 3)$$

et la condition d'homographie pourra s'exprimer par (*)

$$a_{12}\lambda\mu + a_{23}\mu\nu + a_{31}\nu\lambda + a_1\lambda + a_2\mu + a_3\nu + 1 = 0. \quad 4)$$

L'équation du lieu cherché se trouvera simplement, en vertu du principe posé plus haut, par l'élimination de λ, μ et ν entre les équations 1), 2), 3) et 4), et sera, par suite :

$$a_{12}\alpha^2\beta + a_{23}\beta^2\gamma + a_{31}\gamma^2\alpha - a_1\alpha^2\gamma - a_2\beta^2\alpha - a_3\gamma^2\beta + \alpha\beta\gamma = 0.$$

Cette équation représente évidemment une courbe générale du troisième ordre, qui passe par les centres des trois faisceaux.

Nous ne nous arrêterons pas davantage aux applications du principe, sur lesquelles nous nous proposons de revenir ailleurs.

Ce seul exemple suffira pour montrer, à tout lecteur quelque peu géomètre, combien le principe proposé est fécond. Car les faisceaux de rayons de l'exemple qui précède peuvent se remplacer par des faisceaux de droites assujéties

---

(*) Voir *Bulletin*, 2e série, t. XLV, p. 162.

à de certaines conditions, ou par des faisceaux de courbes; l'homographie par toute autre équation de condition entre les paramètres des courbes homologues, et le cas de trois faisceaux enfin, par celui d'un nombre de faisceaux quelconque.

—

Communication préliminaire sur les mouvements et l'innervation de l'organe central de la circulation chez les animaux articulés; par M. Félix Plateau, membre de l'Académie.

De nombreux naturalistes se sont occupés de la structure et des mouvements du vaisseau dorsal ou cœur des articulés (1). La disposition et les fonctions de la partie cardiaque du système nerveux de ces animaux ont fait aussi l'objet de quelques travaux très-intéressants parmi lesquels je citerai ceux de MM. Lemoine (2), Dogiel (3) et Berger (4). Il restait cependant beaucoup de questions à résoudre. J'ai recours, pour leur solution, à deux moyens

(1) Voyez pour l'énumération et l'analyse d'un grand nombre de travaux sur cette matière : Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. III, pp. 179 et suivante. Paris 1858. Je résumerai les recherches plus récentes dans un mémoire étendu.

(2) Lemoine, *Recherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux, musculaire et glandulaire de l'Écrevisse.* Thèse. Paris 1868. (Reproduit aussi dans les Annales des sciences naturelles, 5e série, t. IX, 1868.)

(3) Dogiel, *De la structure et des fonctions du cœur des crustacés* (Archives de physiologie, etc., de Brown Sequard, 9e année, 1877, p. 400, et Comptes rendus, 1876, t. 82, p. 1117).

(4) Émil Berger, *Über das Vorkommen von Ganglienzellen im Herzen von Flusskrebs* (Sitzb. der K. Akad. der Wissensch. Wien, 1876).

puissants d'investigation : la *méthode graphique* et l'emploi des poisons dits *poisons du cœur*.

Comme ces recherches nécessitent des expériences nombreuses et délicates, par conséquent beaucoup de temps, je désire pouvoir m'y livrer sans précipitation et, par conséquent, prendre date quant aux procédés et aux résultats déjà obtenus.

Jusqu'à présent, mes expériences n'ont porté que sur deux crustacés, l'Écrevisse et le Crabe commun (*Carcinus moenas*).

§ I.

Mouvements du cœur à l'état normal.

L'animal est solidement lié sur une planchette; le cœur est mis à nu en enlevant un fragment rectangulaire, aussi petit que possible, de la carapace.

L'instrument est à peu près celui qui a déjà été employé pour l'étude des mouvements du cœur de la grenouille (1). Voici la disposition que j'ai adoptée avec succès : une petite lame de liége, carrée, de trois millimètres de côté et d'environ un millimètre d'épaisseur, par conséquent très-légère, repose sur la face supérieure du cœur dont elle suit les mouvements. En son milieu s'élève une tige délicate en verre filé, d'un demi-centimètre au plus de longueur, courbée à sa partie supérieure sous la forme d'un petit anneau dans lequel passe le levier inscripteur. Ce dernier est un simple fil de verre de 21 centimètres de longueur dont l'extrémité libre où l'on a produit, par fusion, une petite perle, inscrit, en les amplifiant, les mouvements du

(1) Voyez, par exemple: Burdon-Sanderson, *Handbook for the physiological laboratory*, p. 231. London, 1873.

cœur sur un cylindre tournant enfumé, vertical. Le petit bras du levier a le quart de la longueur totale (1).

Comme il importait beaucoup que le rapport entre les longueurs des bras de levier ne variât pas sensiblement d'une expérience à l'autre, l'axe du levier est porté par un cadre horizontal en bois dans lequel vient s'enchâsser exactement la planchette sur laquelle est attaché l'animal dans une position invariable déterminée par les fentes et les trous par où passent les liens.

Au bout de quelques minutes, si l'animal n'est pas soumis à des excitations étrangères, le cœur bat normalement et fournit un tracé très-régulier.

Ce tracé ne doit pas être interprété comme celui que donne un cœur de vertébré. En effet, ici, les parties ascendantes de la courbe répondent à la diastole et les parties descendantes à la systole. C'est, comme on peut s'en assurer par la simple observation, lorsque le cœur se dilate, qu'il soulève le levier et c'est lorsqu'il se contracte que le levier s'abaisse (2).

Comme le cœur des Crustacés décapodes ne comprend qu'une cavité unique, le tracé fourni *par un point de la*

---

(1) Ce levier est obtenu par le procédé ordinaire de l'étirage d'un tube de verre à la lampe. Tout en étant très-léger, il doit naturellement être rigide.

L'idée de construire ces petits instruments en verre étiré à la lampe appartient à mon savant ami le Dr Léon Fredericq. Ils réunissent à une solidité suffisante une extrême légèreté et offrent de plus l'avantage de pouvoir être construits ou modifiés par l'expérimentateur lui-même.

(2) Il y a ici un phénomène analogue à ce qui se passait dans les expériences de MM. Marey et Franck, pour un cœur de tortue placé dans un flacon plein d'air ou d'huile et relié à un tambour à levier. C'est-à-dire que l'appareil inscrit non-seulement les pulsations, mais indique des changements de volume (Marey, *la Méthode graphique dans les sciences expérimentales*. Paris, 1878, pp. 386 et 652).

surface rappelle d'une manière frappante celui que donne la contraction d'un muscle; c'est-à-dire une ascension rapide, presque brusque, de la courbe, terminée par une courte phase, ou plateau diastolique, moins rapide, puis une descente graduelle à vitesse variable, d'abord rapide, puis plus lente.

M. Dogiel était, du reste, arrivé à une conclusion analogue; l'excitation électrique d'un cœur de langouste isolé, lui ayant fourni des contractions tout à fait semblables à celles des autres muscles du corps irrités au moyen de l'électricité.

Ainsi que nous allons le voir plus loin, le tracé est modifié, non dans sa forme générale, mais dans l'étendue de ses parties, par les plus petites causes; il permet donc d'analyser des phénomènes qui passeraient inaperçus par tout autre moyen.

§ II.

Onde du cœur.

J'ai parlé du tracé fourni *par un point de la surface de l'organe.* En effet, le cœur des Crustacés supérieurs, malgré son peu de longueur, ne se comporte pas comme une simple ampoule qui se gonfle et se dégonfle; la méthode graphique permet d'y constater une onde musculaire marchant d'arrière en avant, comme chez les insectes, par exemple (1), et prouvant qu'il s'agit ici d'un véritable vaisseau dorsal.

---

(1) Entre autres observations sur l'onde du cœur chez les insectes, voyez Verloren, *Mémoire en réponse à la question : Éclaircir par des observations nouvelles le phénomène de la circulation dans les insectes... etc.* (Mém. de l'Acad. royale de Belgique. Mém. couronnés, in-4°, t. XIX, pages 64 et 65).

Pour déceler ce fait, la petite plaque de liége qui repose sur le cœur est modifiée; on lui donne la forme d'un rectangle allongé, à peu près aussi long que le cœur, de sorte qu'à chaque onde cardiaque, porté successivement par les différents points culminants, il oscille sur le cœur comme une petite barque sur les vagues. Le levier est disposé de façon à se mouvoir horizontalement; le cylindre tournant est horizontal.

Le tracé montre, non-seulement l'onde en question, mais indique, en outre, que le cœur se dilate d'abord graduellement à sa partie postérieure, puis brusquement à sa partie antérieure. Ce qui peut s'interpréter comme suit : Lors de l'appel du sang revenant des branchies et renfermé dans le sinus péricardique, le cœur ne se dilate pas en entier, mais dans sa moitié ou ses deux tiers postérieurs seulement; cette région, en se contractant, distend la partie antérieure de l'organe qui ne se contracte, à son tour, que lorsque la partie postérieure se dilate déjà de nouveau.

Le fait que l'onde cardiaque prend origine dans la région postérieure du cœur acquiert une réelle importance lorsqu'on se rappelle qu'Émil Berger, qui découvrit les cellules ganglionnaires du cœur de l'Écrevisse, leur assigne précisément comme emplacement cette région postérieure (1).

§ III.

Influence de la température.

On sait qu'à mesure qu'on élève la température, le cœur de la grenouille isolé ou non isolé montre une accélération de mouvements en rapport avec l'augmentation de cha-

(1) Émil Berger, *Op. cit.*, p. 2 du tiré à part.

leur; qu'au delà d'une certaine limite, on observe du ralentissement et même l'arrêt du cœur.

Pour répéter chez un crustacé des essais touchant l'influence de la température sur la fréquence des mouvements cardiaques, l'animal est placé dans un baquet métallique plein d'eau graduellement chauffée à l'aide d'une lampe à gaz. Un thermomètre plongeant dans l'eau indique les accroissements de température.

Le tracé, normal à l'origine, se modifie successivement; en général la phase diastolique devient plus brève et la phase systolique plus longue. Le nombre des pulsations dans le même temps s'accroît assez régulièrement jusqu'à une température qui, suivant la moyenne de mes expériences actuelles, est environ 43°; au delà le nombre des pulsations redevient moindre et le tracé n'indique plus qu'un travail musculaire très-faible.

Voici les valeurs obtenus pour l'Écrevisse :

TEMPÉRATURES.	NOMBRE de pulsations par minute.	TEMPÉRATURES.	NOMBRE de pulsations par minute.	TEMPÉRATURES.	NOMBRE de pulsations par minute.	*Observations.*
6°,5	76	»	»	»	»	On a souligné la température limite au delà de laquelle s'observe une chute brusque.
8°	73	»	»	8°,5	57	
15°	71,5	»	»	»	»	
22°	102,5	18°	34	19°	66	
30°	90	22°	40	30°	74	
41°	73	32°	40	»	»	
48°	37	42°	48	46°	74	
50°	35	52°	34	50°	23	

Le phénomène ne doit être envisagé que dans ses allures

générales, le nombre absolu des pulsations par minute, même à la température ordinaire, différant souvent beaucoup d'un individu à l'autre.

§ IV.

Innervation du cœur.

Lemoine a signalé, en 1868, une branche nerveuse impaire faisant partie du système nerveux viscéral de l'Écrevisse, naissant du ganglion stomato-gastrique, longeant la face inférieure de l'artère ophthalmique et aboutissant au cœur entre les faisceaux musculaires duquel elle se terminerait en se subdivisant. Lemoine lui donne le nom de nerf cardiaque (1).

Dogiel, qui semble avoir ignoré l'existence du travail de Lemoine, décrit chez la Langouste des rameaux nerveux qui, prenant origine de la chaîne ganglionnaire, entre la deuxième et la troisième paire de pattes, vont se terminer en partie dans la paroi du sinus péricardique (2).

Enfin, ainsi que je le rappelais plus haut, Émil Berger a découvert en 1876, dans le cœur de l'Écrevisse, des cellules ganglionnaires nerveuses disséminées entre les groupes de fibres musculaires de la partie postérieure de cet organe.

En supposant ces données anatomiques exactes, il existe donc, chez les articulés comme chez les vertébrés : 1° des nerfs du cœur émanant du système nerveux général, et 2° des centres nerveux intra-cardiaques. On possède déjà quelques notions quant au rôle des uns et des autres :

(1) Lemoine, *Op cit.*, p. 121.
(2) Dogiel, *Op. cit.*, p. 405.

suivant Lemoine, l'excitation électrique du nerf cardiaque provoque des battements dans un cœur d'Écrevisse devenu immobile; suivant Dogiel, l'excitation de la chaîne ganglionnaire ralentit ou même abolit les pulsations; d'après les expériences de W. C. Mc Intosh, la destruction de la portion thoracique de cette chaîne (chez le crabe) amène une accélération (1). Enfin, comme le cœur de la grenouille muni de ses centres automoteurs, le cœur de l'Écrevisse extrait du corps bat encore pendant un certain temps en conservant des contractions rhythmiques.

Bien que mes essais personnels doivent encore être contrôlés par de nouvelles expériences, ils semblent vérifier les premières observations et montrer que, quoique le nerf cardiaque émane du groupe viscéral auquel, depuis Newport, on a donné le nom de pneumogastrique des articulés, il ne se comporte pas comme un nerf vague proprement dit, n'est pas modérateur ou suspenseur, mais, au contraire, excitateur ou accélérateur. Les rameaux modérateurs ou d'arrêt émaneraient bien réellement de la chaîne ventrale.

Ne faisant qu'une communication préalable, je serai très-bref dans l'énoncé des résultats auxquels je suis parvenu jusqu'à présent :

« 1° L'excitation mécanique ou chimique du nerf cardiaque, même loin du cœur, augmente la rapidité des pulsations et souvent leur amplitude qui peut devenir double, la courbe tracée devenant deux fois plus haute.

» 2° La section du nerf cardiaque, au lieu de déterminer une accélération, ce qui aurait lieu chez un vertébré, est

---

(1) *Observations and experiments on the Carcinus moenas* (Prize Thesis). London, 1861, p. 30.

suivie d'un ralentissement manifeste, faisant, par exemple, tomber le nombre des pulsations par minute de 96 à 70.

» 3° L'excitation mécanique de la région thoracique de la chaîne ganglionnaire (entre les 2e et 3e paires de pattes et sans perte de sang) amène toujours un ralentissement marqué des battements du cœur. Je citerai, parmi les preuves de l'antagonisme du nerf cardiaque et des branches émanant de la chaîne ganglionnaire, l'expérience curieuse suivante : chez une Écrevisse, un premier tracé du cœur, à l'état normal, accuse 61 pulsations régulières par minute. On excite mécaniquement la chaîne nerveuse thoracique en y enfonçant une aiguille entre les 2e et 3e paires de pattes; le nombre des pulsations tombe à 36 et elles sont beaucoup moins amples. A ce moment, on excite le nerf cardiaque par quelques gouttes d'une solution concentrée de sel marin; le nombre des pulsations remonte à 61 et elles affectent, de nouveau, à très-peu près, la forme normale.

» 4° L'injection de 0,05 milligrammes de sulfate d'atropine dans le système lacunaire de l'animal amène un ralentissement considérable des mouvements du cœur. Dans une de mes expériences, ce ralentissement fut de près de la moitié, de 120 pulsations par minute à 74.

» 5° L'action de la digitaline est encore obscure (injection de 5 milligrammes). Après un certain temps variable, le tracé perd de sa régularité et indique un ralentissement notable, mais qui n'est pas suivi d'accélération. Le cœur s'arrête enfin en systole et l'on ne parvient plus à y réveiller des mouvements.

» Un certain nombre de substances appliquées directement sur le cœur ont donné des résultats également curieux :

» L'acide acétique étendu excite les mouvements cardiaques, les réveille s'ils ont cessé et les fait même persister pendant plusieurs heures chez des crustacés dont le cœur à nu se serait arrêté depuis longtemps dans les conditions ordinaires (crabe).

» L'acide citrique (solution à $\frac{1}{10}$) semble aussi exciter les contractions du cœur (écrevisse).

» La glycérine pure, loin de déterminer l'arrêt du cœur, ne modifie pas ses mouvements. Ceux-ci persistent assez longtemps sous son action (écrevisse).

» Quant à la vératrine, une solution excessivement faible détermine l'arrêt du cœur soit en systole, soit en diastole; malgré cela, l'animal, mis en liberté, marche, pince et conserve de l'activité pendant plus d'une heure: une solution plus faible encore augmente simplement l'amplitude des pulsations pendant quelques secondes. »

Cette courte notice suffit, je pense, pour montrer tout l'intérêt que présentent des recherches de ce genre. J'espère, par des expériences suivies, élucider plus complétement qu'on ne l'avait fait, jusqu'à présent, le fonctionnement et l'innervation de l'organe central de la circulation chez les animaux articulés. Ce sera le sujet d'un travail étendu accompagné de figures et de planches reproduisant tous les tracés caractéristiques.

En terminant, je désire témoigner ma gratitude à mon savant collègue M. R. Boddaert qui a mis à ma disposition quelques-uns des instruments du laboratoire de physiologie de l'Université de Gand.

Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés; par M. le docteur Léon Fredericq, préparateur à l'Université de Gand.

Pendant un court séjour que je fis à Strasbourg au mois de juillet 1877, M. le professeur Hoppe-Seyler, directeur du laboratoire de chimie physiologique, m'engagea à entreprendre quelques recherches sur les phénomènes de la digestion chez les invertébrés. A cette époque, cette étude n'avait été faite que pour les animaux articulés (1), et l'on ne possédait aucun travail spécial sur le chimisme de la digestion chez les autres groupes d'invertébrés (2).

Cependant l'on pouvait légitimement espérer d'arriver à des résultats concluants, rien qu'en appliquant aux invertébrés les méthodes déjà usitées dans l'étude de la digestion des animaux supérieurs. J'expérimentai, sous la

---

(1) Voir : *Hoppe-Seyler*, Arch. f. d. ges. Phys. Bd XIV, p. 394.

F. Plateau, Différents mémoires sur la digestion chez les Insectes, les Arachnides et les Myriapodes dans les publications de l'Académie des sciences de Belgique de 1874 à 1878.

Jousset de Bellesme, Rech. expér. sur la digestion des Insectes et en particulier de la blatte, 1875.

(2) On trouvera quelques données sur les phénomènes de la digestion chez plusieurs invertébrés dans :

Cl. Bernard, Mémoire sur le pancréas, 1856. — Id. Ann. des sc. nat., 3e série, Zoologie, t. XIX, 1853, p. 331.

Schlemm, De hepate ac bile, etc. Dissertatio. Berolini, 1844.

Lindner, Nonnulla de hepate, etc. Dissertatio. Berolini, 1844.

P. Bert, Physiologie de la seiche.

Richet, Recherches sur le suc gastrique, 1878.

direction de M. le professeur Hoppe-Seyler, l'action des sucs digestifs de la limace rouge (*Arion rufus*) et du lombric (*Lumbricus terrestris*); j'essayai ensuite de retrouver chez eux les acides et les pigments biliaires des vertébrés. Le résultat de ces recherches a été brièvement cité dans : *Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie.* Berlin 1878, t. II, p. 248, note. Krukenberg a depuis publié un travail sur la digestion chez quelques mollusques, quelques articulés et chez le ver de terre (1). Les conclusions auxquelles il est arrivé s'écartent assez notablement des miennes; c'est ce qui m'engage à ne pas différer plus longtemps la publication des expériences que j'ai faites à Strasbourg. J'y joins une série d'essais exécutés depuis au laboratoire de physiologie de l'Université de Gand sur la digestion de quelques autres invertébrés pris dans les principales divisions du règne animal.

Chez les vertébrés, on se procure ordinairement les sucs digestifs naturels par l'établissement de fistules permanentes ou temporaires, ou bien on sacrifie un animal en digestion et l'on recueille les liquides qui se trouvent dans ses cavités digestives. Je ne pouvais songer à utiliser le premier de ces procédés; le second peut être appliqué dans quelques cas exceptionnels, chez les limaces, par exemple, dont le tube digestif renferme souvent de grandes quantités de sucs.

Il est en général plus commode de faire ce que l'on appelle un suc artificiel, c'est-à-dire un extrait aqueux (alcalinisé ou acidulé, suivant les cas) de la glande digestive. L'expérience a montré que ces liquides agissaient de

(1) *Krukenberg.* Vergl. physiol. Beitr. z. Kennt. d Verdauungsvorgänge. Unters. aus d. physiol. Inst. in Heidelberg, 1878.

la même façon que les sucs naturels. Cette méthode est excellente quand il s'agit d'animaux dont les glandes digestives offrent un volume suffisant; je l'ai appliquée avec succès aux cæcums glandulaires des astéries, aux foies et aux glandes salivaires des limaces.

Mais chez les animaux de très-petite taille, dont les glandes digestives s'isolent difficilement, il vaut mieux procéder autrement. Je cherche alors à extraire les ferments digestifs, comme s'il s'agissait d'un vertébré en employant les méthodes usitées pour la préparation de la pepsine, de la thrypsine, etc., mais en opérant sur un grand nombre d'individus réunis. Je les hache en entier et je les broie au besoin avec du sable; je traite la masse ainsi obtenue par une grande quantité d'alcool ou par un mélange d'alcool et d'éther; les sels solubles, un grand nombre de substances organiques cristallisables et de matières colorantes passent dans la solution alcoolique et peuvent y être recherchées ultérieurement. Le résidu insoluble dans l'alcool contient les matières albuminoïdes coagulées et les ferments digestifs. Je dessèche ce résidu à l'air pour en chasser l'alcool et j'en extrais ensuite les ferments en traitant la masse pulvérisée soit par l'eau pure, soit par l'eau contenant un peu d'acide chlorhydrique (de 4 à 12 centimètres cubes d'acide fumant pour un litre d'eau), soit par l'eau alcalinisée par le carbonate de sodium (25 centimètres cubes d'une solution saturée de carbonate de sodium pour un litre d'eau).

La présence de la pepsine se reconnaîtra dans ces extraits à ce que la fibrine s'y dissoudra, mais seulement dans la solution acide; un flocon de fibrine porté dans le liquide s'y gonflera, deviendra transparent, puis fondra peu à peu par les bords. La solution obtenue donnera au bout d'un

certain temps la réaction des peptones (coloration rose à froid par la potasse et le sulfate de cuivre).

Si les extraits contiennent de la thrypsine (ferment du pancréas) ils digéreront rapidement la fibrine en solution alcaline, un peu moins bien en solution neutre, mal ou pas du tout en solution acide. La fibrine n'y gonflera pas, mais se résoudra en fragments, puis en un détritus finement granuleux. La solution donnera également la réaction des peptones.

Pour rechercher le ferment diastatique, il suffira d'ajouter aux liquides un peu d'empois d'amidon et de constater sa transformation en glycose. Le liquide ne bleuira plus par l'iode, il réduira à l'ébullition le sulfate de cuivre en présence de la potasse avec précipitation d'oxyde cuivreux rouge, il réduira de la même façon le nitrate de bismuth avec précipité noir, etc.

Ces différents essais sur la force digestive des extraits obtenus, s'effectuent fort bien dans des tubes à réaction : on peut suivre à la vue les changements qu'offre le flocon de fibrine (1) qu'on y place, surtout quand on opère sur des liquides peu colorés et filtrés au préalable. Si l'on ne dispose que d'une très-petite quantité de liquide, il vaut mieux opérer dans un verre de montre que l'on recouvre d'un second verre pour éviter l'évaporation. On les maintient appliqués l'un contre l'autre à l'aide d'un petit ressort. La digestion s'effectue normalement chez tous les invertébrés à une température voisine de celle de l'air. Cependant une température plus élevée favorise en général

(1) La fibrine employée dans ces expériences provient du sang de porc. Elle est conservée dans la glycérine : on la lave au moment de s'en servir et on l'emploie crue ou bouillie au préalable.

l'action des ferments digestifs (1). On obtiendra, par conséquent, des résultats beaucoup plus nets en effectuant les digestions artificielles dans une étuve chauffée par une petite flamme entre + 40° et + 45° (1).

La méthode que je viens de décrire n'oblige pas à opérer sur des animaux frais, elle permet d'utiliser des échantillons conservés dans l'alcool depuis longtemps. Je l'ai appliquée à trois espèces d'annélides, un verre cestoïde, un mollusque gastéropode, deux mollusques lamellibranches, des ascidies simples et composées, un bryozoaire, un échinoderme, un cœlentéré et des spongiaires.

Lumbricus terrestris.

Environ 200 grammes de lombrics hachés sont traités par une grande quantité d'alcool fort. On laisse agir l'alcool pendant plusieurs heures en ayant soin d'agiter de temps en temps, puis on le décante et on le met de côté. Cet extrait alcoolique servira plus tard à la recherche des acides biliaires, etc. Le résidu insoluble dans l'alcool est exprimé entre plusieurs doubles de papier à filtre, séché à l'air et pulvérisé dans un mortier. On y recherche la pepsine, la thrypsine et la diastase. A cet effet, on en prépare un extrait aqueux, un extrait alcalin et différents extraits acides, en laissant macérer pendant 24 heures différentes portions de cette poudre avec de l'eau, de l'eau alcalinisée et avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique (à différents degrés de concentration : de 6 à 12 c.c.

(1) La température exerce une influence considérable sur la rapidité d'action de la pepsine. Cette action est beaucoup moins marquée pour la thrypsine.

d'acide chlorhydrique fumant pour un litre d'eau). On place dans des tubes à réaction des quantités égales de ces différents liquides filtrés et l'on suspend dans chacun d'eux un flocon de fibrine. Le tout est placé dans l'étuve chauffée à environ + 40°. Au bout d'un temps assez court (une à deux heures au plus) la fibrine qui baigne dans le liquide alcalin a disparu presque entièrement, ne laissant après elle qu'une petite quantité d'un détritus finement granuleux. Le liquide donne la réaction des peptones.

L'extrait neutre se comporte de la même façon; seulement la fibrine s'y dissout un peu plus lentement : il faut jusqu'à 5 et 6 heures pour que la digestion soit complète. Le liquide obtenu contient également des peptones. Au contraire, le suc acide le plus concentré paraît sans action sur la fibrine qui gonfle mais s'y maintient intacte pendant plusieurs jours. La fibrine finit en général par se dissoudre plus ou moins complétement dans les liquides acides les plus dilués, mais seulement au bout d'un temps fort long (36 heures, 48 heures, etc.).

Le ferment qui chez le lombric dissout la fibrine agit donc bien en solution neutre, mieux en solution alcaline, mal ou pas du tout en solution acide; ces propriétés le rapprochent entièrement de la thrypsine ou ferment du pancréas.

L'action du liquide neutre fut essayée sur l'empois d'amidon. Au bout de peu de temps le liquide ne bleuit plus par l'iode et montre très-nettement les réactions de la glycose. L'extrait aqueux contient donc une substance agissant à la façon de la diastase.

Pour m'assurer que le ferment diastatique et le ferment qui dissout la fibrine appartiennent bien au tissu du lombric et qu'ils n'ont pas été introduits du dehors à l'inté-

rieur de son tube digestif, j'opérai comme précédemment mais avec des lombrics disséqués sous l'eau et dont l'intestin avait été soigneusement vidé. En expérimentant sur différentes portions du tube digestif, je pus m'assurer que les parties fortement colorées en jaune commençant au second quart de sa longueur fournissent surtout un liquide actif. Il suffit d'isoler ces portions sur quelques individus frais de grande taille, de les piler avec un peu d'eau pour obtenir un suc légèrement alcalin qui digère parfaitement la fibrine. Une alcalinité faible m'a semblé être la règle pour le tube digestif des lombrics.

Les dénominations de bile et de foie ont été employées à tort et à travers par un grand nombre de ceux qui se sont occupés de l'anatomie des invertébrés. Cependant les principes caractéristiques de la bile (pigments et acides biliaires) n'ont jamais été déterminés avec certitude que chez les vertébrés crâniens. Ce fait n'a rien qui doive surprendre puisqu'il est établi que les matières colorantes de la bile sont les dérivés immédiats de l'un des produits de décomposition de l'hémoglobine (probablement l'hémochromogène), substance qui ne se rencontre qu'exceptionnellement chez les invertébrés.

Le lombric est un de ces animaux riches en hémoglobine chez lesquels on pouvait espérer de retrouver les pigments ou les acides biliaires. J'utilisai pour cette recherche la solution alcoolique jaunâtre dans laquelle le hachis de lombrics avait macéré en premier lieu. Elle se décolora assez rapidement par l'exposition au grand jour; mais à côté de la matière colorante sensible à la lumière, elle contenait encore des traces de chlorophylle (provenant sans doute des aliments) comme le montra l'examen spectroscopique. Cette solution alcoolique fut évaporée à

sec au bain-marie, puis reprise par l'éther. La solution éthérée fut mise à part. Le résidu insoluble dans l'éther fut dissous dans un peu d'eau. La solution aqueuse filtrée servit à la recherche des acides biliaires par la réaction de Pettenkofer (sucre et acide sulfurique). L'essai donna un résultat absolument négatif.

La réaction de Tiedemann et Gmelin, destinée à déceler la présence des pigments biliaires, fut appliquée, sans plus de succès, aux organes et au suc frais des lombrics ainsi qu'à l'extrait alcoolique (dont l'alcool avait été chassé au préalable).

L'extrait éthéré obtenu précédemment laissa déposer par évaporation des cristaux de cholestérine et des gouttelettes graisseuses. La cholestérine put en être isolée par saponification des graines (ébullition de la masse avec une solution alcoolique de potasse, évaporation à sec, extraction du résidu par l'éther anhydre, évaporation de la solution éthérée filtrée).

Nereis pelagica.

(Espèce marine.)

Les échantillons employés provenaient de Philippine (près de Terneuzen) où l'espèce se trouve abondamment dans la vase argileuse que chaque marée met à découvert.

Une soixantaine d'individus conservés dans l'alcool depuis six mois furent essuyés, séchés, pulvérisés, puis traités comme les lombrics par des solutions aqueuses respectivement neutre, alcaline et acide. La fibrine se dissout en quelques minutes dans la solution alcaline, au bout d'un temps un peu plus long dans la solution neutre et reste intacte pendant plusieurs jours dans la solution

acide. Le liquide provenant de la digestion donne nettement la réaction des peptones par le sulfate de cuivre et la potasse. La même expérience, répétée avec des néréis récemment capturées, conduisit aux mêmes résultats.

La force digestive du liquide alcalin est considérable; il peut digérer en moins de deux heures une quantité de fibrine représentant le poids total des néréis employées à faire l'extrait.

Haemopis vorax.

(Hirudinée d'eau douce.)

Une douzaine de ces sangsues servirent pareillement à faire deux extraits, l'un acide, l'autre alcalin. La fibrine fut digérée au bout de 12 heures dans le liquide alcalin; elle se maintint intacte pendant plusieurs jours dans le liquide acide.

Chez ces trois vers, la digestion se rapproche donc de la digestion pancréatique des vertébrés. L'action de leurs sucs digestifs est la même sur la fibrine cuite, quoiqu'un peu plus lente que sur la fibrine crue.

Taenia serrata.

(Ver cestoïde parasite de l'intestin grêle du chien.)

Trois *Taenia serrata*, trouvés dans l'intestin grêle d'un chien tué par le chloroforme, furent lavés à grande eau, puis soigneusement nettoyés à leur surface à l'aide d'un pinceau. On les coupa en petits fragments et on les laissa macérer jusqu'au lendemain dans une grande quantité d'alcool pur. Les différents extraits qu'on en fit se montrèrent complétement inactifs au point de vue de la

digestion. La fibrine s'y maintint intacte pendant plusieurs jours.

Ces extraits aqueux offraient une apparence de lait due à une fluorescence intense, ce qui fit immédiatement songer à la présence du glycogène. En effet, le liquide brunit fortement par l'eau iodée, il précipite par l'alcool, il dissout le sulfate de cuivre précipité par la potasse. Enfin l'addition de salive fait disparaître l'opalescence au bout d'un certain temps; en même temps le liquide devient riche en glycose, comme le prouve l'essai par la liqueur de Fehling (1).

Ces ténias ne contenaient donc pas de traces de ferments digestifs, ni pepsine, ni thrypsine, ni ferment diastatique. Les sucs de l'intestin grêle dans lesquels ils vivent sont cependant riches en ferment. Les ferments, corps peu diffusibles, ne parviennent sans doute pas à franchir la barrière que leur offre le tégument externe de ces entozoaires. C'est ce que semble indiquer l'expérience suivante. Des *Ascaris marginata* provenant de l'intestin grêle du même chien furent plongés les uns intacts, les autres coupés en plusieurs fragments dans un suc pancréatique artificiel (extrait aqueux d'un pancréas de chien durci dans l'alcool). Les premiers purent y séjourner pendant plusieurs jours sans changements apparents, les seconds furent digérés presque intégralement, ne laissant d'eux que leur tégument corné, hyalin. Ce tégument ne paraît pas être formé de chitine, car il est rapidement attaqué par une lessive de potasse bouillante.

---

(1) La présence du glycogène a déjà été signalée dans le tégument des Nématodes.

Arion rufus (1).

Deux catégories de glandes importantes versent leur sécrétion dans le tube digestif des limaces: on les a appelées respectivement glandes salivaires et foie.

Les glandes salivaires ne paraissent pas contenir de ferments digestifs. Le suc que l'on obtient en broyant les glandes d'un grand nombre d'individus, se montre inactif vis-à-vis des albuminoïdes et des féculents. Plusieurs glandes salivaires de vertébrés étant dans le même cas, il n'y a, me semble-t-il, aucun inconvénient à leur conserver provisoirement le nom de glandes salivaires.

Le produit de sécrétion du foie est un liquide brun; en se mélangeant avec la matière verte provenant des aliments végétaux, il forme un suc d'un brun verdâtre très-légèrement acide (acidité due probablement aux aliments) dont on peut recueillir d'assez grandes quantités en sacrifiant un grand nombre de limaces fraîchement capturées. Il suffit de les fendre en long, d'extraire le paquet de viscères et de recueillir le liquide qui s'écoule par le bout coupé de l'intestin.

La fibrine ne s'y dissout qu'au bout d'un temps assez long (24 heures). Si l'on y ajoute un peu de carbonate de soude, on obtient un liquide beaucoup plus actif, dissolvant la fibrine en quelques heures (la solution de carbonate de sodium seule n'a aucune action sur la fibrine). En solu-

---

(1) J'avais réuni à Strasbourg des *Helix pomatia* pour en étudier les sucs digestifs, mais je n'eus pas le temps de terminer ces expériences. C'est donc par erreur que *H. pomatia* est indiquée dans la note de la page 248 du Traité de chimie physiologique de Hoppe-Seyler.

tion acide, le ferment se montre inactif; il suffit d'ajouter un peu d'eau acidulée au suc digestif de la limace pour arrêter complétement la digestion de la fibrine.

Le liquide que l'on obtient en pilant les foies d'un certain nombre de limaces, soit frais, soit durcis dans l'alcool, se montre également plus actif lorsqu'on y ajoute un peu de carbonate de sodium. L'addition d'une petite quantité d'acide abolit, au contraire, ses propriétés digestives vis-à-vis de la fibrine.

Enfin le foie et son produit de sécrétion fournissent un ferment diastatique transformant la fécule en glycose.

Le prétendu foie de limace est donc une glande digestive que l'on ne pourrait mieux comparer qu'au pancréas des vertébrés. Il ne contient ni pigments, ni acides biliaires, comme je m'en suis assuré en traitant les glandes provenant de plusieurs individus de la même façon que les lombrics dont il a été question plus haut. Si l'on songe que le foie des vertébrés n'est pas une glande digestive dans le sens propre du mot, puisque ni la bile, ni l'infusion du tissu hépatique ne contiennent de ferments digestifs, on en conclura que la dénomination de foie ne convient nullement pour désigner la glande digestive des mollusques gastéropodes.

Mya arenaria et mytulus edulis.

(Mollusques lamellibranches.)

Les liquides digestifs préparés en employant le paquet de viscères (foie, intestin, etc.) d'une douzaine de *Mya* conservées dans l'alcool, digèrent assez bien la fibrine en solution acide, mieux peut-être qu'en solution neutre ou alcaline. Il en est de même du liquide que l'on obtient en employant ces organes à l'état frais. Les essais exécutés de

la même façon sur la moule commune conduisirent aux mêmes résultats. Ces liquides étaient riches en glycogène.

Le contenu du tube digestif est fortement acide, au moins chez la *Mya*, ce dont on peut s'assurer facilement en extrayant, sur un exemplaire frais, la tige cristalline et en la plaçant sur un papier de tournesol bleu : elle y laissera une empreinte franchement rouge.

Le ferment qui, chez ces deux mollusques lamellibranches, digère la fibrine, s'écarte donc notablement du ferment trouvé chez la limace (1).

Cette différence radicale observée chez des animaux appartenant à un même embranchement zoologique est de nature à nous prémunir contre la tendance aux idées de généralisation prématurée, alors qu'il s'agit d'un sujet sur lequel l'on ne possède qu'un petit nombre de données isolées.

Des essais analogues tentés sur plusieurs ascidies simples et composées (*Anourella roscoviana*, *Ascidia sanguinolenta*, *Cynthia rustica*, *Botryllus*, *Amarœcium*, *Fragarium*) de Roscoff conservées dans l'alcool et sur un bryozoaire frais d'Ostende (*Halodactylus hirsutus*) fournirent des extraits entièrement dépourvus de propriétés digestives. L'alcool dans lequel étaient conservées les ascidies de Roscoff étaient peut-être trop faible ; et les halodactyles d'Ostende pouvaient bien être morts depuis quelque temps.

---

(1) Peut-être y aurait-il lieu de recourir ici à l'hypothèse de Krukenberg sur la fréquence de l'existence simultanée de deux ferments, l'un agissant en solution neutre ou alcaline, l'autre en solution acide.

Asteracanthion rubens.

Les cœcums glandulaires de plusieurs astéries durcis dans l'alcool, puis traités comme précédemment par l'eau, l'eau acidulée, l'eau alcalinisée fournirent des liquides qui se comportèrent également comme des solutions de ferment pancréatique, digérant la fibrine cuite et la fibrine crue en solution alcaline, moins bien en solution neutre et mal ou pas du tout en solution acide. Ils contiennent également un ferment diastatique. L'action de cès deux ferments est bien moins énergique que chez les annélides dont il a été question. Les mêmes résultats furent obtenus avec des liquides digestifs préparés en pilant les organes frais avec de l'eau, etc. Le contenu et les parois de la cavité digestive ainsi que le suc qui s'écoule des cœcums glandulaires offrent une réaction alcaline. Les parois de la cavité digestive des astéries paraissent ne pas contenir des ferments digestifs.

Actinie.

(Espèce indéterminée de Cœlentéré d'Ostende.)

Une vingtaine de petites actinies grises d'Ostende furent plongées vivantes dans l'alcool et servirent au bout de quelques jours à faire des extraits de ferments digestifs. Leur pouvoir digestif (assez faible) pour la fibrine ne se manifesta qu'en solution neutre ou alcaline.

Le ferment qui digère les albuminoïdes paraît donc également se rapprocher ici de la thrypsine.

Éponges.

Un certain nombre d'éponges (d'espèces indéterminées) de Roscoff, conservées dans l'alcool depuis près de deux ans, servirent à la recherche des ferments digestifs. Le liquide alcalin qu'elles fournirent, digéra assez bien la fibrine, le liquide acide se montra inactif. Ces éponges paraissent donc également contenir un ferment analogue à la thrypsine. Il existe cependant ici une cause d'erreur assez difficile à éviter. Ces éponges, masses éminemment poreuses, contenaient peut-être dans leurs cavités d'autres petits animaux (crustacés ou autres) dont les ferments digestifs devaient naturellement passer dans la solution.

Si l'on rapproche les résultats obtenus par Hoppe-Seyler et Plateau, chez les articulés, de ceux acquis par le présent travail pour d'autres groupes d'invertébrés, on pourra formuler les conclusions suivantes :

Le mécanisme de la digestion paraît être le même dans toute la série animale. Partout la transformation des aliments s'effectue par l'intermédiaire de substances offrant la plus grande analogie avec les ferments digestifs des vertébrés (solubilité dans l'eau, précipitation par l'alcool). Ainsi les méthodes qui servent à extraire ces ferments des glandes digestives des vertébrés réussissent pleinement quand on les applique à des animaux appartenant aux groupes les plus variés d'invertébrés. Enfin les produits de la digestion sont les mêmes.

Contrairement à une opinion qu'on a émise plus d'une fois, la digestion par un ferment peptique paraît fort peu répandue chez les invertébrés. Un ferment analogue à la

thrypsine se retrouverait, au contraire, chez les animaux appartenant aux différents embranchements.

Ce travail a été exécuté en grande partie sous la direction de M. le professeur Hoppe-Seyler. Je tiens à lui exprimer ici ma plus vive reconnaissance pour la bienveillance qu'il n'a cessé de me témoigner.

—

La diabase de Challes, près de Stavelot; par A. Renard, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.

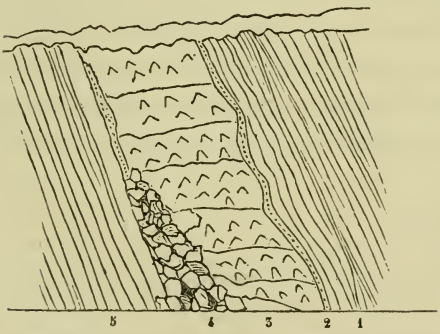
M. le professeur Fr. Dewalque a découvert, à Challes, près de Stavelot, une roche cristalline massive que l'on a rapportée au type diorite. Dans son travail sur les roches porphyriques de la Belgique (1), M. Malaise a fourni quelques détails sur ce gisement et M. Chevron a fait paraître l'analyse de cette roche (2). Le but de notre communication est de compléter les indications que nous possédions déjà sur la roche verte de Challes, dont la composition minéralogique et par conséquent le classement lithologique n'étaient pas fixés d'une manière définitive. On verra par la description de cette masse cristalline qu'elle appartient à un type non encore signalé en Belgique, mais dont quelques-unes de nos roches plutoniennes doivent se rapprocher d'assez près.

Cette roche affleure au village de Challes, à deux kilo-

(1) Malaise, *Sur quelques roches porphyriques de la Belgique* (Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 2me série, t. XXXVII, pp. 15-16).

(2) Chevron (Bull. de la Soc. Géol. de Belgique, 1876).

mètres environ de l'est de Stavelot, sur la rive droite de l'Amblève, à 300 mètres du confluent de cette rivière et de l'Eau Rouge, en face du château de Challes. Presque à mi-côte de l'escarpement qui borde l'Amblève une carrière, actuellement abandonnée, a été ouverte il y a quelques années, pour exploiter la roche que nous décrivons. Les travaux que l'on a exécutés en ce point permettent de bien voir la coupe ci-jointe. La masse verdâtre est enchâssée des deux côtés dans des phyllades reviniens; elle est inclinée comme les couches voisines au S. 25° E. = 70°. A juger par l'allure qu'elle présente en cet endroit, il faut la considérer comme régulièrement interstratifiée dans le plan des couches adjacentes. Ajoutons que M. Malaise a également observé la roche dans le prolongement à la rive gauche de l'Amblève.



En allant du S. au N. on rencontre successivement (voir la coupe):

1. Du phyllade revinien présentant des ondulations assez prononcées.

2. Au phyllade succède une roche plus massive à reflets luisants sur les feuillets. Ce lit peut avoir de 15 à 20 centimètres. La roche se divise en parallélogrammes assez minces et allongés; elle est grisâtre, finement grenue et semble se rapprocher, quant à la structure, de la roche massive du filon. A ce point de la coupe on remarque une altération due aux infiltrations, qui se sont faites au joint entre la diabase et les

lits encaissants. La roche n° 2 est revêtue d'enduits noir-brunâtre tachant les doigts et qui sont surtout du manganèse. La roche est décomposée et terreuse. A ce lit de passage succède :

3. La diabase massive dont les caractères pétrographiques seront détaillés au cours de cette description. La masse verte peut avoir 5 mètres environ ; elle est divisée par des joints de retrait plus ou moins réguliers : un des systèmes de joints est perpendiculaire aux parois encaissantes. La roche est en outre traversée par des veines que tapissent des minéraux d'origine secondaire. .

4. Vers le bord supérieur on peut observer le contact, mais au bas de la carrière une accumulation de débris ne permettent pas de voir les couches de passage. On a exploité jusqu'au contact du phyllade revinien ; cependant des fragments d'une roche schisto-compacte qui n'est pas encore le phyllade normal sont restés attachés à la paroi. Ces échantillons, assez altérés, sont constitués d'une roche euritique grisâtre avec éléments alignés et renfermant un grand nombre de microlithes microscopiques indéterminables.

5. Phyllade revinien.

La roche cristalline massive du centre de la coupe possède une structure compacte aphanitique bien homogène ; son grain très-serré lui donne une grande dureté. Sa cassure est conchoïde, quelquefois anguleuse. La compacité du grain ne permet pas de caractériser à l'œil nu ou à la loupe les éléments, qui composent cette masse cristalline. La teinte de la diabase est verdâtre ; quand elle s'altère, elle se colore en gris bleuâtre tirant sur le vert ; lorsqu'elle devient terreuse et tendre, elle prend une teinte limoni-

teuse. A la loupe on peut individualiser des grains verts associés à des plages jaunâtres ; on voit briller par place de la pyrite ou de la pyrrhotine ; mais, comme nous venons de le dire, on ne peut déterminer les cristaux qui constituent la roche. Tels sont ses caractères macroscopiques ; on voit qu'ils ne peuvent pas plus que l'analyse chimique nous aider à classer la roche massive et qu'on pourrait au même titre la ranger parmi celles où domine l'élément amphibolique ou parmi les grains fins. Nous allons voir la place que lui assigne l'examen microscopique.

Les lames taillées nous permirent de distinguer au microscope dans cet agrégat crypto-cristallin que les plages verdâtres représentent un élément chloriteux ou amphibolique ; les grains noirâtres doivent être du fer titané ou quelquefois de l'augite ; enfin, les parties jaunâtres sont ordinairement de l'épidote. Les lamelles des plagioclases invisibles à l'œil nu ont subi une altération profonde et sont voilées par l'élément chloriteux, elles se montrent vaguement au microscope. On remarque en outre dans les préparations en lames minces que les minéraux qui viennent d'être énumérés, forment la roche sans interposition de pâte ; quelquefois ils sont cimentés par du quartz de seconde formation. Nous avons donc bien ici les éléments minéralogiques et la structure type d'une roche diabasique.

Les sections que nous rapportons à l'augite ne sont jamais régulièrement terminées ; l'intercallation de ce minéral à formes peu accusées entre les plagioclases dont les contours sont nettement tracés, paraît nous indiquer que le pyroxène a cristallisé lorsque d'autres éléments de la roche, spécialement les feldspaths, étaient déjà solidifiés. Examinée par transparence, l'augite des lames minces

apparaît avec une teinte rose pâle, rose jaunâtre ou presque incolore. Il est rare qu'il atteigne plus de 0,5^{mm}. On observe généralement par leur orientation optique et par la direction commune des lignes de clivage, que des granules pyroxéniques, qui gisent maintenant isolés à de petites distances les unes des autres, appartenaient autrefois à un même individu cristallin ; ils sont séparés par des plages de matière chloriteuse, qui proviennent de la décomposition du minéral primitif. Ces fragments augitiques nagent au milieu d'une substance verdâtre plus ou moins écailleuse, ou bien ils sont environnés de fibres de la même couleur orientés parallèlement à l'axe principal du pyroxène et sur lesquelles nous insisterons tout à l'heure. On remarque aussi que les matières verdâtres se sont d'autant plus développées que la section augitique est plus décomposée. Toutefois, malgré cette fragmentation et cette décomposition, les granules d'augite qui sont restés les plus intactes présentent encore leurs caractères optiques et cristallographiques si bien conservés qu'on peut les déterminer avec certitude comme se rapportant à ce minéral.

Ce qui caractérise dans nos préparations les sections d'augite, c'est le manque de pléochroïsme, le mode de décomposition, l'aspect légèrement rugueux des plages irrégulièrement échancrées, fissurées, traversées par des stries dont l'allure n'est déterminée par aucune loi. Outre ces fissures qui n'ont pas d'orientation déterminée, on reconnaît encore dans les cristaux d'augite taillés sensiblement dans une direction parallèle à la base inclinée, le système de clivage prismatique suivant ∞P et dont les lignes se coupent sous un angle se rapprochant de 90°. Les sections suivant l'axe vertical se montrent sillonnées de lignes

parallèles à cet axe; elles répondent au même clivage prismatique; elles produisent à la surface de la section, lorsqu'on la regarde à la lumière réfléchie, un miroitement métalloïde. Ces lignes ne sont pas toujours d'une grande netteté, elles sont quelquefois interrompues et prennent dans d'autres cas une allure irrégulière; mais il est aisé de reconnaître que la direction d'ensemble de ces stries est bien celle du clivage prismatique de 87°5′. On distingue encore un autre système de fissures, beaucoup moins nettes à vrai dire, et qui fait avec lamelles parallèles à l'axe vertical un angle de près de 75°. Il doit répondre au clivage difficile du pyroxène suivant la base inclinée. Mais bien souvent ces cassures dévient de leur direction normale et vont s'entremêler à d'autres fissures irrégulières qui traversent la plage dans tous les sens et voilent les directions des clivages. C'est dans les solutions de continuité provoquées par ces crevasses caractéristiques pour le minéral que nous décrivons, et sur le pourtour des sections que l'on observe les produits de décomposition dont il sera question plus loin. A l'aide du microscope à plaque rotative graduée et du microstauroscope (1) on peut aisément démontrer que ces sections, à peine perceptibles à l'œil nu, appartiennent au pyroxène augite. Si l'on recherche entre nicols croisés les sections d'augite taillées suivant

(1) Ces recherches ont été faites à l'aide d'un nouveau microscope polarisant à lumière parallèle ou à lumière convergente destiné spécialement aux recherches optiques sur les sections de cristaux réduits en lames minces. Cet instrument, construit par Voigt et Hochgesang, à Götiingen, reproduit avec quelques modifications le microstauroscope que M. Rosenbusch a décrit dans le *Neues Jahrbuch für Miner*, etc., 1876. Voir notre *Note sur un microscope destiné aux recherches minéralogiques* (Bull. de la Soc. belge de Microsc., t. IV, 1877-1878).

le klinopinakoïde $\infty P\bar{\infty}$, qui montrent à la fois les clivages parallèles à l'axe principal et les fissures à la base inclinée, on trouve des valeurs pour l'angle d'extinction qui se rapprochent de 39°. Pour les sections de la zone $\infty P\bar{\infty}$: $\infty P\bar{\infty}$ ces valeurs varient graduellement jusqu'à 0° (1).

L'augite de la roche de Challes présente un double mode de décomposition; elle se transforme directement en substance chloriteuse, ou elle se paramorphose en ouralite. Nous ajouterons qu'une bonne partie de la substance verdâtre répandue dans la roche et qui ne paraît plus présenter de relation avec des grains augitiques, doit être considérée cependant, ainsi que nous l'indiquerons plus loin, comme dérivant de la métamorphose de l'élément pyroxénique.

Quoiqu'il soit peu fréquent de voir l'augite se transformer en une substance chloriteuse sans passer par une phase intermédiaire, l'altération de cette diabase est tel-

---

(1) Nous avons à rectifier une erreur de détermination pour l'élément pyroxénique de la roche d'Hozémont. Dans notre Mémoire sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française, nous avons démontré par l'examen microscopique que le minéral noirâtre de cette roche n'appartenait pas au système rhombique, comme on l'avait admis, et nous l'avons déterminé comme étant de la diallage. Une nouvelle étude de ces sections nous porte à la considérer comme étant de l'augite. On sait que l'augite et la diallage sont unis par des liens intimes au point de vue chimique et cristallographique, qui donnent lieu à confondre assez souvent ces espèces très-voisines (Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*, 1877, 327, 328, 329). Nous nous bornons à signaler ici cette rectification; nous reviendrons bientôt sur ce point dans un travail que nous faisons en ce moment avec M. de la Vallée Poussin et qui sera consacré spécialement à l'étude des propriétés optiques de plusieurs espèces minérales que nous avons décrites dans notre travail sur les roches plutoniennes.

lement profonde qu'il est rare que l'on puisse observer dans nos lames minces la transformation en ouralite; presque toujours on voit le pyroxène entouré de plages chloriteuses verdâtres. Nous décrirons d'abord la transformation en ouralite. Dans le travail (1) que je fis avec M. de la Vallée Poussin sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne, nous avons démontré l'existence de l'ouralite dans la roche de Quenast ; les caractères cristallographiques et l'aspect de certains petits prismes de couleur bronzée avec éclat soyeux nous avaient conduits à cette détermination. Dans la diabase de Challes la paramorphose en ouralite n'est pas complète, mais à l'aide du microscope on la voit se former aux dépens des sections augitiques. Lorsque les cristaux de pyroxène ont été taillés suivant l'axe vertical, les grains d'augite qui ont conservé leurs caractères sont quelquefois entourés de fibres verdâtres peu foncées, dont l'allongement est parallèle à l'axe principal du minéral qu'elles entourent (2). Ces fibres ne sont pas sillonnées par les lignes irrégulières qui traversent les sections pyroxéniques. Lorsque l'augite commence à se décomposer en ouralite, c'est la périphérie seule qui devient fibreuse; la paramorphose est-elle plus avancée, alors les sections augitiques sont attaquées dans toutes les fissures. Nous n'avons pas pu observer ici, comme c'est quelquefois le cas à Quenast, la transformation complète en ouralite. Alors ce sont les contours seuls des sections qui per-

(1) *Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française* (Mém. cour. et Mém. des sav. étrangers de l'Ac. roy. de Belgique, 1876, p. 9).

(2) Nous avons signalé et figuré des modifications semblables pour l'élément pyroxénique de la roche d'Hozémont. Voir Mém. précité, p. 69.

mettent d'attester la paramorphose. Dans l'épreuve avec un prisme de nicol, on remarque un pléochroïsme très-sensible pour ces petites plages d'ouralite. Outre la distinction bien nette, que présentent entre l'augite et l'ouralite, les systèmes de clivage du pyroxène, ses fissures irrégulières, sa teinte, son mode de décomposition et, d'un autre côté, le dicroscopisme de l'ouralite, sa coloration, sa fibrosité; l'examen stauroscopique ou l'évaluation de l'angle d'extinction confirment cette détermination. Si l'on oriente parallèlement aux fils du réticule l'axe cristallographique vertical d'une section d'augite entourée d'ouralite, on constate que l'extinction est bien plus vite atteinte pour la partie fibreuse que pour le noyau augitique : l'extinction de l'ouralite ne dépassant pas en général 15°. A l'aide de la lumière polarisée, on peut prouver que cet agrégat de fibres ne forme qu'un seul individu cristallisé; toute la plage, en effet, s'éteint pour la même position entre les nicols croisés.

Quoique les caractères sur lesquels nous venons d'insister se laissent aisément saisir dans les lames minces de la diabase de Challes, nous devons ajouter que la décomposition voile quelquefois les phénomènes optiques. Car, ainsi que nous l'avons déjà fait ressortir, l'augite est généralement altérée et l'ouralite elle-même a subi une transformation qui tend à effacer la lamellisation.

Fréquemment la matière verte qui accompagne l'augite est une substance chloriteuse, à lamelles plus ou moins écailleuses, qui n'ont ni la disposition régulière de l'ouralite, ni ses propriétés optiques; mais lorsqu'elles affectent un certain parallélisme avec l'axe vertical des sections pyroxéniques, on pourrait les confondre avec les fibres ouralitiques. Ces lamelles chloriteuses pénètrent dans les

fissures de l'augite et sont répandues sur toute la préparation. Leur couleur est le vert plus ou moins foncé avec renforcements de teintes à certains points. Entre nicols croisés, elles semblent quelquefois se comporter comme une substance isotrope; cependant, l'extinction n'est jamais complète, quelques lamelles polarisent, revêtent une teinte bleuâtre et la plage présente l'aspect, pour l'élément verdâtre de la roche d'Hozémont (1). Il est évident que cette matière chloriteuse est ici d'origine secondaire; c'est ce que nous prouvent ses pseudomorphoses sur augite et celles sur feldspath dont nous parlerons tout à l'heure.

Les difficultés relatives à la composition chimique de ce produit secondaire sont loin d'être entièrement levées, malgré les nombreuses recherches dont elle a été l'objet. Nous avons soumis des plaques minces à l'action de l'acide chlorhydrique bouillant et ces lamelles verdâtres se sont complétement décolorées; c'est là un des caractères de la chlorite. Nous avons ensuite fortement chauffé sur une feuille de platine une préparation dégagée de son verre porte-objet et dont le baume de Canada avait été préalablement enlevé; les parties chloriteuses ne tardèrent pas à brunir, elles devinrent ensuite entièrement opaques. Ceci nous indique bien que nous avons affaire à un minéral hydraté. C'est lorsque les sections sont ainsi devenues opaques que l'on peut le mieux apprécier le rôle important de cette matière dans la roche. Les contours de l'élément chloriteux se détachent mieux alors, grâce à la teinte foncée qu'il revêt, et l'on peut observer avec beaucoup de

(1) Cfer. *Mémoire sur les roches plutoniennes*, pages 61 et suiv.

netteté qu'il reproduit la forme des minéraux qu'il a pseudomorphosés. Les sections de plagioclase en particulier, que la chlorite a entièrement envahies, montrent alors parfaitement leurs contours parallélogrammiques, qu'il est souvent difficile de distinguer même à la lumière polarisée au milieu de ces produits d'origine secondaire.

De tous les minéraux de la diabase, les sections de feldspath sont incontestablement les plus méconnaissables; c'est à peine si l'on découvre à l'aide de l'appareil de nicol les lamelles polysynthétiques des plagioclases (1). Ce qui indique le mieux l'existence du feldspath, presque tout entier transformé en matière chloriteuse, ce sont des plages verdâtres à contours rectangulaires, prismatiques et qui, par la netteté géométrique de leurs lignes terminatrices, tranchent sur les sections irrégulièrement développées que l'on doit rapporter à l'augite. Dans certains cas, la chlorite a presque entièrement envahi les lamelles feldspathiques, d'autres fois elle s'est introduite entre les joints des clivages. Les sections de plagioclases montrent quelquefois vaguement les stries hémitropes, mais il nous fut impossible de tenter de déterminer la nature du feldspath par l'étude de ses propriétés optiques. L'analyse chimique semble indiquer que c'était autrefois du labrador. Souvent la matière chloriteuse n'apparaît dans ces sections que comme une fine granulation. Il est assez remarquable de voir que, malgré l'invasion de ces matières étrangères, les feldspaths aient conservé plus de fraîcheur à la périphérie

(1) En tenant compte de ces phénomènes de décomposition, nous avons été amené à constater dans plusieurs amphibolites des Ardennes l'existence de feldspaths plagioclases un peu plus nombreux que nous ne l'avions supposé d'abord.

Diabase de Challes. $\frac{1}{40}$

1 Augite. 2. Feldspath altéré. 3. Ilmenite. 4. Epidote. 5. Quartz. 6. Chlorite.

Lith. C. Severeyns.

qu'au centre; ils sont encadrés d'une bordure qui peut rivaliser quelquefois avec le quartz pour la fraîcheur et la limpidité; mais ce qui empêche de confondre cette zone incolore avec du quartz, c'est que l'on entrevoit les lamelles hémitropes se prolongeant de l'intérieur de la section dans la zone externe. Cette décomposition centrale du feldspath, sur laquelle on a insisté en décrivant les plagioclases de la roche d'Hozémont, a été observée bien souvent dans d'autres roches, et il paraîtrait que ce phénomène doit être attribué au fait que les cristaux de plagioclase renfermaient au centre beaucoup de substances étrangères enclavées, ce qui doit nécessairement diminuer la compacité de la matière feldspathique et rendre plus aisée l'action décomposante des eaux infiltrées (1).

Quoique tous les feldspaths soient en quelque sorte imprégnés de chlorite, nous sommes cependant porté à admettre que la plus grande partie de la substance verdâtre secondaire dérive de l'augite. Nous hésitons à trancher la question d'une manière absolue pour la chlorite renfermée dans les plagioclases, car on doit admettre que leur décomposition peut donner naissance à la pseudophite. On sait que dans certaines roches décrites par M. Rosenbusch, et qui sont des diabases, il existe une connexion intime entre la substance verte des sections feldspathiques et celle qui se forme par la décomposition de l'augite. Il arrive, en effet, qu'une plage augitique à laquelle le feldspath est superposé, envoie ses ramifications dans les fissures des plagioclases; d'autres fois, la liaison qui unissait les plages vertes avec l'augite a disparu par la taille de la lame mince.

---

(1) Cfer. Rosenbusch, *Die Steiger Schiefer-und ihre Contactzone an den Granititen von Barr Andlau und Hohwald*, 1877, p. 128.

Cependant il n'est pas impossible qu'une partie de la substance chloriteuse dérive des plagioclases, vu surtout la constance et l'abondance de cette matière verte dans les sections feldspathiques.

Le fer titané hexagonal se retrouve avec une grande constance dans les lames minces de la diabase que nous étudions ; il s'y montre ordinairement entouré d'une couche opaline provenant de la décomposition du minéral. Ce produit blanchâtre s'est quelquefois tellement développé aux dépens de l'ilménite qu'il ne reste plus de celle-ci que quelques granules noirs microscopiques. Il n'y a pas moyen de confondre dans cette roche l'ilménite avec le fer magnétique titanifère. La disposition en parallélogrammes allongés qu'affectent quelquefois ces formes opaques, les squelettes de cristaux hexagonaux composés de lamelles se croisant régulièrement sous des angles de 120° ; l'absence d'hydrate de fer qui entoure si souvent la magnétite viennent nous montrer que nous avons bien sous les yeux des sections d'ilménite. — L'épidote est l'un des minéraux secondaires les plus fréquents dans cette diabase. On la voit sous la forme de grains irréguliers faiblement jaunâtres, souvent même presque incolores ; ils atteignent au maximum un demi-millimètre et descendent même à $0^{mm},05$. Des sections rhombiques jaune-pâle doivent être rapportées à la même substance. Leur dicroscopisme, toujours assez sensible alors même que leur coloration est bien faible, permet de les distinguer de l'augite. Quoique généralement l'épidote soit irrégulièrement terminée, nous avons observé cependant des cristaux allongés suivant l'arête oP, $\infty P\bar{\infty}$; elles s'éteignent parallèlement à cette direction. Mais ordinairement ces caractères ne peuvent se saisir à cause des dimensions microscopiques des grains

d'épidote ; ils apparaissent alors comme des points à contours vagues traversés de petites fissures qui provoquent une teinte grisâtre. Souvent ce minéral se retrouve comme enclavé dans l'augite ou répandu autour des sections pyroxéniques, d'autres fois on l'observe en petites plages composées de granules juxtaposés ; mais où on le découvre le plus fréquemment, c'est dans l'intérieur des sections feldspathiques (1) associé à la chlorite ; les granules d'épidote alignés y sont par files disposées suivant la direction de l'axe principal des plagioclases.

Le quartz avec enclaves liquides forme dans certains cas pour ainsi dire la masse fondamentale de la roche ; mais tout nous indique qu'on doit considérer cette matière répandue en minces enduits entre tous les éléments de la

---

(1) Blum (*Epidot in petrograph u. gen. Beziehung*, p. 429) admet que souvent l'épidote forme des pseudomorphoses sur feldpath ; elles seraient provoquées par l'action de l'eau chargée d'acide carbonique agissant sur ce minéral ; Lemberg (*Die Gebirgsarten der Insel Hochland*) ; Liebisch (*Die in Form von Diluvialgeschieben in Schlesien vorkommenden massigen Gesteine*) ; et Dathe (*Mikroskopische Untersuchungen über Diabase*) ; se rallient à l'opinion de Blum ; G. Bischof (*Chem. und Physik, Geologie*, II, 594) a fait ressortir les difficultés qu'on éprouve au point de vue chimique à admettre cette interprétation ; Francke (*Studien über Cordillerengesteine*, p. 30) admet que l'épidote se forme par décomposition de la viridite enclavée dans les feldpaths et provenant elle-même de l'altération de la hornblende. Ce qui s'applique, dans la manière de voir de Francke, à la viridite de la hornblende est vrai aussi pour les matières chloriteuses dérivées de l'augite et que nous avons vues si souvent remplir les sections feldspathiques ; car ces deux substances, quoique imparfaitement déterminées au point de vue chimique, doivent cependant présenter au fond de profondes analogies de composition. Nous serions porté à voir dans l'épidote enclavée dans les sections feldspathiques, non une pseudomorphose sur feldspath, mais une transformation de la matière chloriteuse. Il existe d'ailleurs de nombreux exemples de cette transformation.

roche, comme un produit secondaire provenant de la décomposition des silicates auxquels il est associé. Jamais nous n'avons découvert la forme d'une section quartzeuse que l'on pourrait rapporter à un cristal de cette espèce minérale; toujours au contraire elles se présentent comme des filaments enchâssés entre les minéraux que nous avons décrits tout à l'heure.

Parmi les minéraux macroscopiques secondaires que l'on découvre dans les fissures de la roche, mentionnons d'abord le quartz qui s'y trouve en grande abondance. Il s'est développé dans tous les joints et souvent y a cristallisé sous la forme de prismes pyramidés d'une grande netteté; quelques-uns de ces cristaux peuvent atteindre jusqu'à 3 centimètres, mais généralement ils n'ont que quelques millimètres; ils sont habituellement enchevêtrés les uns dans les autres et l'on remarque d'ordinaire que deux faces parallèles du prisme sont très-développées, de sorte que les prismes ont l'aspect tabulaire. Ces cristaux aplatis de très-petites dimensions sont quelquefois accolés suivant l'axe vertical et présentent dans ce cas des cannelures, que l'on pourrait à première vue prendre pour des lamelles polysynthétiques des plagioclases et l'on serait tenté de les rapporter à l'albite; mais l'examen cristallographique et pyrognostique doivent les faire rapporter au quartz. Nous avons observé souvent, outre les faces du prisme et de la pyramide, beaucoup d'individus avec les faces rhombes. Ordinairement ils enclavent de la chlorite. On trouve le quartz blanc laiteux compacte, formant des filons de 4 à 5 centimètres d'épaisseur; il est fréquemment coloré par de la chlorite et renferme des grains rougeâtres, à contours irréguliers qui sont formés de matière feldspathique.

On trouve encore le quartz sous la forme de fibres accollées, quelquefois ployées plus ou moins perpendiculaires aux parois des fissures; la matière quartzeuse est souvent alors accompagnée de chlorite et d'asbeste. Signalons encore parmi les minéraux qui tapissent les joints : le calcaire laminaire, la chalcopyrite et la pyrite cubique ordinairement transformée en limonite.

Quant aux modifications que la diabase peut avoir provoquées dans les roches adjacentes, nous rappellerons ici l'espèce de lydite que l'on trouve au contact de la roche massive (n° 4 de la coupe). Les matériaux nous manquent en ce moment pour terminer les recherches sur ce point. Au bord opposé où nous voyons passer les schistes à des bancs peu épais plus compactes mais conservant encore une division en feuillets, les eaux qui suintent en ce point ont tellement altéré la roche que son étude devient très-difficile. La présence d'une diabase dans ce massif présente un grand intérêt pour l'interprétation du métamorphisme qui a affecté ces couches; on sait, en effet, que les roches de ce type sont remarquables surtout par les modifications qu'elles ont apportées lors de leur éruption dans les terrains qui les enchâssent.

M. Malaise a signalé dans son travail sur les roches porphyriques cité plus haut, qu'il a rencontré des fragments de roche verte près de Coo; les échantillons qu'il a bien voulu nous soumettre nous ont montré que cette dernière roche n'appartient pas au type de la diabase de Challes. On voit à l'œil nu que ces fragments contiennent de nombreux cristaux de hornblende parfaitement reconnaissables aux clivages.

—

Recherches sur les minéraux belges. — (Sixième Notice.) *Sur la* Davreuxite, *espèce nouvelle recueillie dans les filons de quartz du terrain ardennais ;* par M. L. L. de Koninck, Dr Sc., chargé de cours à l'Université de Liége.

Dans l'Exposé de la situation du royaume, période décennale 1841-1850, Dumont a indiqué la présence de l'asbeste à Ottré, ce qu'il n'avait pas fait, la chose lui paraissant douteuse probablement, dans son Mémoire sur le terrain ardennais.

Sa collection, que possède, comme on sait, l'Université de Liége, renferme en effet deux échantillons (nos 146 et 147) formés de quartz hyalin blanc, traversé par un minéral fibreux, blanc également, mais avec une pointe de couleur chair. Ces échantillons sont accompagnés de l'étiquette « Trémolite fibreuse (Asbeste) d'Ottré » et d'une note de la main de Dumont, portant ce qui suit :

« Perdant 4 p. °/₀ d'eau par calcination; une autre pe-
» sée m'avait donné 5, 4 p. °/₀. (Absolument infusible) (1)
» prenant une couleur gris-bleuâtre sale par calcination,
» ne fondant qu'avec une difficulté extrême en verre blan-
» châtre translucide lorsqu'on opère sur les filaments les

(1) Ces deux mots sont barrés.

» plus minces et, lorsque l'on opère sur des masses plus » considérables, prenant de la dureté et de la translu- » cidité. »

Le même minéral se trouvait aussi dans d'autres collections anciennes, celles de MM. Davreux et Wigny notamment. Enfin, j'ai moi-même recueilli des échantillons semblables au Sart-Close (Salm-Château) en 1872.

La quantité du minéral en question est toujours très-faible, mais, grâce à l'obligeance de M. le professeur G. Dewalque, j'ai pu en réunir suffisamment pour en faire l'examen. Voici les résultats auxquels je suis arrivé :

A la loupe, et mieux au microscope, le minéral apparaît formé de fibres parallèles transparentes très-minces; à la lumière ordinaire, il ressemble à l'asbeste. Au microscope polarisant, il s'en montre différent : l'orientation optique est parallèle et normale à la direction des fibres ; ce minéral se rapproche de la sillimannite. On reconnaît parfois des traces de fissures normales aux fibres, ce qui indiquerait un clivage perpendiculaire à l'axe. Le système cristallin paraît donc être le système orthorhombique. On reconnaît que le minéral n'est pas altéré et qu'il n'est mélangé qu'à du quartz (1).

Chauffé seul à la plus haute température d'un bec de Bunsen, il perd de l'eau, mais ne fond pas, même en fil excessivement fin, ce qui le distingue de la carpholite avec laquelle il a, comme nous le verrons, la plus grande analogie quant à la composition. Avec le borax et mieux avec la soude, il donne les réactions du manganèse. Chauffé

(1) J'ai à remercier M. von Lasaulx, professeur à Breslau, et M. l'abbé Renard, qui ont bien voulu contrôler mes observations et me communiquer les résultats qu'ils ont obtenus.

avec de l'acide phosphorique, il ne donne pas de coloration violette; le manganèse est donc à l'état manganeux. Chauffé avec le nitrate de cobalt, le minéral se colore en bleu.

Réduit en poudre et chauffé fortement, il ne s'agrége ni ne gonfle, mais sa couleur blanchâtre fait place à une coloration brun rosé violâtre très-claire.

Il est très-peu attaquable par les acides, aussi bien après calcination qu'avant, et difficile à désagréger par fusion avec les silicates alcalins; je n'ai jamais obtenu l'attaque complète par une seule fusion.

L'analyse m'a fourni les résultats suivants :

	I.	II.	III.	MOYENNES.
H^2O	4.19	—	—	4.19
SiO^2	55.16	56.38	56.27	55.94
Al^2O^3	34.08	33.23	33.46	33.59
M_nO	5.51	5.20	5.02	5.25
M_gO	1.25	1.02	1.02	1.10
Fe^2O^3 (FeO?)	Traces.	Traces.	Traces.	»
			TOTAL. .	100.07

Ces essais ont été faits respectivement sur

$0^{gr.},1907$ $0^{gr.},2486$ $0^{gr.},3279$ de substance.

L'examen microscopique de la matière analysée ayant démontré qu'il y avait du quartz mélangé, j'ai essayé d'isoler ce dernier en traitant le minéral successivement par l'acide sulfurique et par une solution bouillante de carbonate sodique. Quoique j'aie prolongé le traitement par l'acide à deux reprises, pendant une dizaine d'heures chaque fois, je ne suis pas parvenu à une décomposition complète et le résidu final comportait encore, après trai-

tement au carbonate sodique et calcination, 52,64 p. °/₀ du poids de la substance employée (1).

D'après l'examen microscopique, ce résidu renferme $^1/_5$ à $^1/_4$ de quartz; la poudre de minéral soumise à l'analyse en renferme donc, en chiffres ronds, 13 à 18 p. °/₀. Force m'a été de me contenter de cette approximation.

Si l'on calcule les rapports moléculaires d'après la moyenne des trois analyses, on obtient

H^2O	2.1300
SiO^2	8.5560
Al^2O^3	3.0000
M_nO	0.6786
M_gO	0.2524

En tenant compte de la proportion de quartz indiquée plus haut, on est conduit à admettre pour la silice combinée le nombre 6 et les rapports moléculaires deviennent

H^2O	2.1300	2		
SiO^2	6.0000	6		
Al^2O^3	3.0000	3		
$M_nO + M_gO$	0.9310	1	$^3/_4$ M_nO environ.	
			$^1/_4$ M_gO	

La formule du minéral est donc :

$$(^3/_4\,M_n,\ ^1/_4\,M_g)O,\ 3Al^2O^3,\ 6SiO^2,\ 2H^2O \qquad (2)$$

dans laquelle l'oxygène des bases, eau comprise, est à celui de la silice comme 1 : 1.

---

(1) Dans ces conditions, la carpholite s'attaque au contraire complétement.

(2) La formule de la carpholite est :

$$M_nO,\ Al^2O^3,\ 2SiO^2,\ 2H^2O.$$

La composition calculée d'après cette formule est :

H^2O	4.69
SiO^2	46.89
Al^2O^3	40.19
M_nO	6.93
M_gO	1.30

En tenant compte du mélange de quartz.

	Calculé.	Trouvé.
Quartz	16.63	16.63
H^2O	3.91	4.19
SiO^2	39.09	39.31
Al^2O^3	33.50	33.59
M_nO	5.78	5.25
M_gO	1.09	1.10
	100.00	100.07

Le minéral étudié est donc une espèce nouvelle; qu'il me soit permis de lui donner le nom de *Davreuxite* en souvenir de Ch. Davreux, l'auteur du Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Liége, que l'Académie a couronné en 1830 en même temps que celui de Dumont sur le même sujet. Davreux était un savant modeste et un homme de cœur, qui avait su conquérir l'estime de ses concitoyens et l'amitié de tous ceux qui l'ont connu de près.

Voici, en résumé, la description de la nouvelle espèce :

Davreuxite, L. L. de Koninck.

Caractères physiques. Système cristallin : orthorhombique ? En fibres très-allongées, transparentes, groupées en faisceaux parallèles, ressemblant à l'asbeste et s'effilant comme lui. Clivage perpendiculaire à l'axe principal ? Densité et dureté indéterminées. Couleur blanc crémeux légèrement rosé.

Composition. Unisilicate manganoso-aluminique avec remplacement iso-

morphique partiel de M_n par M_g. Formule $RAl^6H^4Si^6O^{24}$ ($R = {}^3/_4 M_n + {}^1/_4 M_g$).

Caractères chimiques. Chauffée en tube fermé, la Davreuxite perd de l'eau et devient plus foncée. Infusible. Avec la soude, au feu d'oxydation, donne une perle verte. Chauffée avec le nitrate de cobalt, elle devient bleue. Très-peu attaquable par les acides.

Gisement. Dans les filons de quartz qui traversent la partie supérieure du terrain ardennais.

Localités. Ottré, Sart-Close (Salm-Château).

Je saisis l'occasion pour apporter une rectification à ma dernière Notice. J'y annonçais que j'avais découvert l'apatite cristallisée, associée à l'Ardennite à Salm-Château; M. le professeur von Lasaulx vient de m'apprendre qu'il a déjà signalé, accessoirement, ce gisement dans une Note sur l'Ardennite (1), note dont je n'avais pas connaissance.

Laboratoire de chimie analytique de l'Université de Liége, juin 1878.

Recherches sur les minéraux belges. — (Septième Notice.) *Sur l'octaédrite de Nil-Saint-Vincent;* par M. L. L. de Koninck, Dr Sc., chargé de cours à l'Université de Liége.

Le magnifique gisement de quartz de Nil-Saint-Vincent est bien connu de tous les minéralogistes belges, depuis l'excellent travail qui a été publié sur ce sujet par M. de la Vallée Poussin (2). Ce même gisement, très-intéressant à cause de la différence de conformation que présentent

---

(1) *Sitzungsberichte der niederrh. Ges. fur Natur-und Heilkunde*, 1874, p. 60.

(2) *Ann. de la Soc. géolog. de Belgique*, t. III, p. 55.

les deux extrémités de la plupart des cristaux de quartz, est encore remarquable à un autre titre.

Je viens en effet d'y découvrir l'*octaédrite,* minéral assez peu répandu et dont la présence n'avait pas encore été signalée en Belgique.

L'octaédrite se présente, à Nil-Saint-Vincent, comme dans toutes les autres localités connues, en petits cristaux disséminés. Ils atteignent au maximum une longueur de $1^{mm},5$. Ils sont translucides et leur couleur, par transmission, est le jaune grisâtre; par réflexion elle varie du gris au bleu foncé. Leur éclat est adamantin, parfois presque métallique, au point que certains cristaux pourraient être pris à première vue pour de la magnétite.

Les cristaux d'octaédrite de Nil appartiennent au type ordinaire. La forme prédominante est l'octaèdre primitif P. Les faces sont fortement striées parallèlement à la base et même cannelées, par suite d'une succession de facettes appartenant alternativement à l'octaèdre P et à un octaèdre plus obtus qui me paraît être $\frac{1}{3}$ P. J'ai également cru reconnaître sur un cristal des traces de laface P ∞.

La formation de l'octaédrite paraît postérieure à celle des grands cristaux de quartz qu'elle accompagne; en effet, je ne l'ai rencontrée ni à la surface, ni à l'intérieur de ces cristaux, mais seulement dans l'argile qui les renferme ou à la surface de cassures tapissées de très-petits cristaux de quartz que M. de la Vallée a parfaitement démontré avoir été formés postérieurement aux cristaux de grande dimension.

L'anatase est accompagnée de petites aiguilles microscopiques, fortement dichroïques, qui m'ont paru être de l'épidote.

Université de Liége, juillet 1878.

—

Sur les points multiples des involutions supérieures; par M. C. Le Paige, chargé de cours d'Analyse à l'Université de Liége.

Nous avons, dans un précédent travail, étudié d'une manière spéciale les relations qui existent entre les points n^{ples} d'une involution à $(n+1)\,n$ points et un groupe de n points appartenant à cette involution (*); nous avons été amené, de cette façon, à reconnaître que la notion des points conjugués harmoniques pouvait s'étendre aux ordres supérieurs.

Nous nous proposons aujourd'hui d'indiquer une extension différente de cette notion, en déterminant les relations analogues que l'on rencontre dans la théorie des involutions des différentes classes.

Il sera, tout d'abord, nécessaire que nous rappelions rapidement quelques théories exposées avec plus de détails

---

(*) *Sur quelques propriétés de l'invariant quadratique simultané de deux formes binaires,* Bull. de l'Acad., t. XLIV, p. 369. Nous profiterons de l'occasion qui s'offre à nous pour mentionner un passage d'un mémoire de M. Saltel, relatif à ces involutions; après avoir étudié les relations d'homographie de deux et de trois séries de points S_1, S_2, S_3, M. Saltel rappelle l'involution de deux séries S_1, S_2 et ajoute : *La même observation s'applique aux séries* S_1, S_2, S_3. Mélanges de Géom. sup., p. 11. Extrait des *Mém. couronnés*, etc., publiés par l'Acad. roy., t. XXVII, 1876. La relation d'homographie $x_1x_2x_3 + \lambda_1x_1x_2 + \cdots = 0$, donnée également dans ce mémoire, a aussi été publiée par M. August. Voir *Disquisitiones de superficiebus tertii ordinis*, p. 14. *Diss. inaug.* Berlin, 1862.

Nous n'avons connu ces travaux que longtemps après la publication de nos recherches sur ce sujet.

dans notre *Mémoire sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie*, mémoire dont l'Académie a bien voulu ordonner l'impression.

Supposons que

$$F(x) \equiv f_1(x) + \lambda_1 f_2(x) + \cdots + \lambda_{m-2} f_{m-1}(x) = 0,$$

définisse une involution du n^{me} ordre et de la m^{me} classe (*).

Nous avons démontré, dans le mémoire cité, que *cette involution possède* $(m-1)(n-m+2)$ *points multiples d'ordre* $(m-1)$.

Ces points multiples sont racines de l'équation que l'on obtient en égalant à zéro un certain covariant du système des formes $f_1, f_2, \ldots f_{m-1}$.

Cette équation peut s'écrire

$$\left\{ \frac{\Sigma \pm [f_1(x_1) f_2(x_2) \ldots f_{m-1}(x_{m-1})]}{\Delta(x_1, x_2, \ldots x_{m-1})} \right\}_{x_1 = x_2 = \cdots = x_{m-1}} = 0,$$

ou encore

$$\begin{vmatrix} \frac{d^{m-2} f_1}{dx^{m-2}} & \frac{d^{m-2} f_2}{dx^{m-2}} & \cdots & \frac{d^{m-2} f_{m-1}}{dx^{m-2}} \\ \frac{d^{m-2} f_1}{dx^{m-3} dy} & \frac{d^{m-2} f_2}{dx^{m-3} dy} & \cdots & \frac{d^{m-2} f_{m-1}}{dx^{m-3} dy} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{d^{m-3} f_1}{dy^{m-2}} & \frac{d^{m-1} f_2}{dy^{m-2}} & \cdots & \frac{d^{m-2} f_{m-1}}{dy^{m-2}} \end{vmatrix} = 0,$$

en écrivant $f_1, f_2, \ldots f_{m-1}$, sous forme homogène.

Si nous joignons, à cette équation, les conditions d'in-

(*) Cette généralisation de l'involution paraît due à Poncelet. Voir *Traité des propriétés projectives des figures*, 2de édit., t. II, pp. 255 et suiv.

volution de $m.n$ points, nous verrons qu'il est possible d'en déduire des relations entre les points $(m-1)^{\text{ples}}$ et les n points d'un groupe.

Nous leur donnerons, en général, le nom de *relations harmoniques du n^{me} ordre et de la m^{me} classe.*

Nous nous occuperons particulièrement de l'involution de neuf points, ce qui suffira, pensons-nous, pour faire connaître le mode de recherche à employer.

Soit

$$\left.\begin{aligned} F(x, y) \equiv (a_0x^3 + 3a_1x^2y + 3a_2xy^2 + a_3y^3) \\ + \lambda_1 (b_0x^3 + 3b_1x^2y + 3b_2xy^2 + b_3y^3) = 0 \end{aligned}\right\}, \quad (1)$$

l'équation de définition.

Adoptons la seconde forme donnée à l'équation aux points doubles, nous trouvons

$$\begin{vmatrix} a_0x^2 + 2a_1xy + a_2y^2 & a_1x^2 + 2a_2xy + a_3y^2 \\ b_0x^2 + 2b_1xy + b_2y^2 & b_1x^2 + 2b_2xy + b_3y^2 \end{vmatrix} = 0; \quad (2)$$

c'est le Jacobien des deux formes; nous pouvons l'écrire

$$\left.\begin{aligned} \begin{vmatrix} a_0a_1 \\ b_0b_1 \end{vmatrix} x^4 + 2 \begin{vmatrix} a_0a_2 \\ b_0b_2 \end{vmatrix} x^3y + \left\{ \begin{vmatrix} a_0a_3 \\ b_0b_3 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} a_1a_2 \\ b_1b_2 \end{vmatrix} \right\} x^2y^2 \\ + 2 \begin{vmatrix} a_1a_3 \\ b_1b_3 \end{vmatrix} xy^3 + \begin{vmatrix} a_2a_3 \\ b_2b_3 \end{vmatrix} y^4 = 0. \end{aligned}\right\} (3)$$

Si nous convenons de représenter les déterminants

$$\begin{vmatrix} a_0a_1 \\ b_0b_1 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a_0a_2 \\ b_0b_2 \end{vmatrix}, \text{ etc.},$$

par les symboles

$$(01), \quad (02), \quad \text{etc.},$$

cette équation prend la forme

$$\left.\begin{array}{l}(01)\,x^4 + 2\,(02)\,x^3y + \{\,(03) + 3\,(12)\,\}\,x^2y^2 \\ \qquad + 2\,(13)\,xy^3 + (23)\,y^4 = 0\end{array}\right\} \quad . \quad . \quad (4)$$

En désignant par x_1, x_2, x_3, une terne de points appartenant à l'involution définie par (1), on a la condition

$$\begin{vmatrix} x_1x_2x_3 - (x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_1)(x_1 + x_2 + x_3) - 1 \\ a_3 \qquad\qquad 3a_2 \qquad\qquad 3a_1 \qquad a_0 \\ b_3 \qquad\qquad 3b_2 \qquad\qquad 3b_1 \qquad b_0 \end{vmatrix} \equiv 0,$$

en conservant, à cette expression, le sens que nous lui avons donné jusqu'ici (*).

On en déduit les relations suivantes :

$$\left.\begin{array}{l} 3x_1x_2x_3\,(21) + \Sigma x_1x_2\,(31) + \Sigma x_1\,(32) = 0, \\ 3x_1x_2x_3\,(20) + \Sigma x_1x_2\,(30) - 3\,(32) = 0, \\ 3x_1x_2x_3\,(10) - \Sigma x_1\,(30) - 3\,(31) = 0, \\ \Sigma x_1x_2\,(10) + \Sigma x_1\,(20) + 3\,(21) = 0, \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad (5)$$

Remarquons que ces quatres relations se réduisent, en réalité, à deux relations distinctes.

Pour le faire voir, il suffit d'observer que non-seulement le résultant de ce système d'équations est nul, mais que ses mineurs le sont également.

Ce résultant est

$$R = \begin{vmatrix} 3\,(21) & (31) & (32) & 0 \\ 3\,(20) & (30) & 0 & -3\,(32) \\ 3\,(10) & 0 & -(30) & -3\,(31) \\ 0 & -(10) & -(20) & -3\,(21) \end{vmatrix} = 9 \begin{vmatrix} (21) & (31) & (32) & 0 \\ (20) & (30) & 0 & -(32) \\ (10) & 0 & -(30) & -(31) \\ 0 & -(10) & -(20) & -(21) \end{vmatrix} = 0.$$

(*) *Sur quelques points de Géométrie supérieure*, Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XLIV, p. 232.

Or les déterminants

$$\begin{vmatrix} (20) & (30) & 0 \\ (10) & 0 & -(30) \\ 0 & -(10) & -(20) \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} (20) & (30)-(32) \\ (10) & 0 & -(31) \\ 0 & -(10) & -(21) \end{vmatrix}, \text{ etc.},$$

sont identiquement nuls, le premier étant un déterminant symétrique gauche d'ordre impair, les suivants contenant le facteur $(32)\,(10)-(20)\,(31)+(30)\,(21)$, qui est nul.

Tout ceci résulte, au reste, de ce que l'involution de neuf points est caractérisée par deux relations, dont toutes les autres peuvent se déduire (*).

Représentons par y_1, y_2, y_3, y_4, les racines de l'équation (4). Nous avons

$$\left.\begin{aligned} \Sigma y_1 &= -\frac{2\,(02)}{(01}, \\ \Sigma y_1 y_2 &= \frac{(03)+3\,(12)}{(01)}, \\ \Sigma y_1 y_2 y_3 &= -\frac{2\,(13)}{(01)}, \\ y_1 y_2 y_3 y_4 &= \frac{(23)}{(01)}. \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (6)$$

Les équations (5) et (6) peuvent s'écrire

$$\left.\begin{aligned} 3x_1x_2x_3\,(01) \quad * \quad -\Sigma x_1\,(03) \quad * \quad -3\,(13) \quad * &= 0, \\ -\Sigma x_1x_2\,(01) \quad -\Sigma x_1\,(02) \quad * \quad -3\,(12) \quad * \quad * &= 0, \\ * \quad 3x_1x_2x_3(02)+\Sigma x_1x_2\,(03) \quad * \quad * \quad -3\,(23) &= 0, \\ * \quad * \quad * \quad 3x_1x_2x_3(12)+\Sigma x_1x_2(13)+\Sigma x_1(23) &= 0, \\ \Sigma y_1 \quad (01)+2\,(02) \quad * \quad * \quad * \quad * &= 0, \\ \Sigma y_1y_2 \quad (01) \quad * \quad -(03)-3\,(12) \quad * \quad * &= 0, \\ \Sigma y_1y_2y_3 \quad (01) \quad * \quad * \quad * \quad +2\,(13) \quad * &= 0, \\ y_1y_2y_3y_4 \quad (01) \quad * \quad * \quad * \quad * \quad -(23) &= 0. \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

(*) *Note sur l'involution des ordres supérieurs*, Ann. de la Soc. scient. de Bruxelles, t. II, p. 25.

On en déduit la relation qui existe entre les points y et les points x, sous forme d'un déterminant à six rangées et huit colonnes :

$$\left|\begin{array}{cccccccc}
3x_1x_2x_3 & -\Sigma x_1x_2 & 0 & 0 & \Sigma y_1 & \Sigma y_1y_2 & \Sigma y_1y_2y_3 & y_1y_2y_3y_4 \\
0 & -\Sigma x_1 & 3\Sigma x_1x_2 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\
-\Sigma x_1 & 0 & \Sigma x_1x_2 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\
0 & -3 & 0 & 3x_1x_2x_3 & 0 & -3 & 0 & 0 \\
-3 & 0 & 0 & \Sigma x_1x_2 & 0 & 0 & 2 & 0 \\
0 & 0 & -3 & \Sigma x_1 & 0 & 0 & 0 & -1
\end{array}\right| \equiv 0 \quad (8)$$

Si, dans cette relation, nous remplaçons les fonctions symétriques des racines par les coefficients des deux équations, nous trouvons les conditions d'harmonie.

Représentons par

$$A_x^3 \equiv (A_0,\ A_1,\ A_2,\ A_3)(x,\ y)^3,$$

la forme qui, égalée à zéro, donne les racines x_1, x_2, x_3; et par

$$B_x^4 \equiv (B_0,\ B_1,\ B_2,\ B_3,\ B_4)(x,\ y)^4,$$

le Jacobien des deux formes binaires

$$U_1 \equiv (a_0,\ a_1,\ a_2,\ a_3)(x,\ y)^3, \quad U_2 \equiv (b_0,\ b_1,\ b_2,\ b_3)(x,\ y)^3;$$

nous sommes conduit aux égalités

$$\begin{aligned}
I &= A_0A_3B_4 + 2A_3^2B_1 - 3A_1A_2B_4 + 6A_2^2B_3 - 6A_2A_3B_2 = 0, \\
I' &= A_0A_3B_0 + 2A_0^2B_3 - 3A_1A_2B_0 + 6A_1^2B_1 - 6A_0A_1B_2 = 0, \\
I'' &= A_3^2B_0 + 2A_0A_3B_3 - 3A_1^2B_4 + 6A_1A_2B_3 - 6A_1A_3B_2 = 0,
\end{aligned}$$

etc.

Remarquons que la seconde forme se déduit de la pre-

mière en opérant, sur les variables, la substitution

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

Si nous appliquons à I l'opération

$$\Sigma \{x d_y\} \ (^*),$$

nous trouvons

$$\Sigma \{x d_y\} \, \mathrm{I} = 2\mathrm{I}'' = 0.$$

De même

$$\Sigma \{y d_x\} \, \mathrm{I} = 0.$$

Par suite, cette condition subsistera après une transformation linéaire des variables (**). Le Jacobien étant un combinant de U_1, U_2, la relation ne sera pas altérée, si, à ces formes, on substitue les fonctions linéaires

$$\lambda U_1 + \mu U_2, \quad \lambda' U_1 + \mu' U_2.$$

On pouvait arriver à cette conclusion, en observant que les relations d'involution sont projectives et que les racines de l'équation

$$F(x) \equiv (\lambda U_1 + \mu U_2) + \lambda_1 (\lambda' U_1 + \mu' U_2) = 0,$$

représentent un terme de points de l'involution.

Il nous reste encore, pour traiter d'une manière à peu près complète la théorie des points doubles d'une involution du troisième ordre et de la troisième classe, à rechercher dans quel cas une forme cubique et une forme biquadratique peuvent être considérées comme représentant

---

(*) A. Cayley, *Introductory Memoir upon Quantics*, Philos. Trans., t. CXLIV, p. 248.

(**) Il n'en faudrait pas conclure que ces fonctions sont, en général, des invariants du système d'une cubique et d'une biquadratique.

deux groupes de points conjugués harmoniques du troisième ordre et de la troisième classe.

Or, si nous observons que

$$I' = A_0A_5B_0 + 2A_0^2B_5 - 3A_1A_2B_0 + 6A_1^2B_1 - 6A_0A_1B_2,$$

satisfait à la condition

$$\Sigma\{xd_y\}\, I' = 0,$$

mais non pas, en général, à

$$\Sigma\{yd_x\}\, I' = 0,$$

nous voyons que cette fonction est un semi-invariant du système des deux formes A_x^5, B_x^4.

Nous pouvons donc le prendre comme coefficient du premier terme, ou, selon l'expression de M. Roberts, comme *source* d'un covariant simultané de ces deux formes (*).

En représentant par $\frac{d}{d\eta}$ l'opération $\Sigma\{yd_x\}$, c'est-à-dire en posant

$$\frac{d}{d\eta} = 5a_1\frac{d}{da_0} + 2a_2\frac{d}{da_1} + a_3\frac{d}{da_2} + 4b_1\frac{d}{db_0} + 3b_2\frac{d}{db_1} + 2b_3\frac{d}{db_2} + b_4\frac{d}{db_3},$$

ce covariant peut s'écrire

$$C_x^4 \equiv I'x^4 + \frac{dI'}{d\eta}x^3y + \frac{1}{1.2}\frac{d^2I'}{d\eta^2}x^2y^2 + \frac{1}{1.2.3}\cdot\frac{d^3I'}{d\eta^3}xy^3 + \frac{1}{1.2.3.4}\cdot\frac{d^4I'}{d\eta^4}y^4.$$

(*) Cayley, *Op. cit.*, p. 258. Mich. Roberts, *Sur les covariants des formes binaires du cinquième degré*, Ann. di Matematica, t. III, p. 340.

Des calculs qui n'offrent aucune difficulté donnent

$$\frac{dI'}{d\eta} = 2\,(A_0^2B_4 + 2A_0A_3B_3 - 3A_2^2B_0 + 6A_1A_2B_3 - 6A_0A_2B_2),$$

$$\frac{d^2I'}{d\eta^2} = 12\,(A_0A_1B_4 - 2A_0A_2B_3 + 2A_1A_3B_3 - A_2A_3B_0),$$

$$\frac{d^3I'}{d\eta^3} = -12\,(A_3^2B_0 + 2A_0A_3B_3 - 3A_1^2B_4 + 6A_1A_2B_3 - 6A_1A_3B_2),$$

$$\frac{d^4I'}{d\eta^4} = -24\,(A_0A_3B_4 + 2A_3^2B_1 - 3A_1A_2B_4 + 6A_2^2B_3 - 6A_2A_3B_2).$$

Le covariant biquadratique développé est donc

$$\begin{aligned} C_x^4 \equiv\ & \big([A_0A_3B_0 + 2A_0^2B_3 - 3A_1A_2B_0 + 6A_1^2B_1 - 6A_0A_1B_2], \\ & 2\,[A_0^2B_4 + 2A_0A_3B_1 - 3A_2^2B_0 + 6A_1A_2B_1 - 6A_0A_2B_2], \\ & 6\,[A_0A_1B_4 - 2A_0A_2B_3 + 2A_1A_3B_1 - A_2A_3B_0], \\ & -2\,[A_3^2B_0 + 2A_0A_3B_3 - 3A_1^2B_4 + 6A_1A_2B_3 - 6A_1A_3B_2], \\ & -[A_0A_3B_4 + 2A_3^2B_1 - 3A_1A_2B_4 + 6A_2^2B_3 - 6A_2A_3B_2]\big](x, y)^4. \end{aligned}$$

Ce covariant est gauche, car il change de signe par la substitution

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

Il s'annule identiquement, en vertu de (8) lorsque les formes A_x^3, B_x^4 sont les formes (1) et (4).

Réciproquement si, pour deux formes A_x^3, B_x^4, le covariant C_x^4 s'annule identiquement, on doit avoir séparément

$$I' = 0, \quad \frac{dI'}{d\eta} = 0, \quad \frac{d^2I'}{d\eta^2} = 0, \quad \frac{d^3I'}{d\eta^3} = 0, \quad \frac{d^4I'}{d\eta^4} = 0 \quad (A)$$

Les cinq conditions (A) sont compatibles.

En effet, nous avons le système d'équations, linéaires par rapport aux B

$$
\begin{array}{lllll}
(A_0A_3 - 3A_1A_2)B_0 & + 6A_1^2B_1 & - 6A_0A_1B_2 & + 2A_0^2B_3 & = 0 \\
- 3A_2^2B_0 & + 2(A_0A_3+3A_1A_2)B_1 & - 6A_0A_2B_2 & + A_0^2B_4 & = 0 \\
- A_2A_3B_0 & + 2A_1A_3B_1 & - 2A_0A_2B_3 & + A_0A_1B_4 & = 0 \\
A_3^2B_0 & - 6A_1A_3B_2 & + 2(A_0A_3+3A_1A_2)B_3 & - 3A_1^2B_4 & = 0 \\
- & 2A_3^2B_1 & - 6A_2A_3B_2 & + 6A_2^2B_3 + (A_0A_3-3A_1A_2)B_4 & = 0
\end{array}
$$

équations dont le résultant ne diffère que par un facteur numérique de

$$
\begin{vmatrix}
(A_0A_3 - 3A_1A_2) & 3A_1^2 & - A_0A_1 & A_0^2 & 0 \\
3A_2^2 & -(A_0A_3+3A_1A_2) & A_0A_2 & 0 & - A_0^2 \\
- A_2A_3 & A_1A_3 & 0 & - A_0A_2 & A_0A_1 \\
A_3^2 & 0 & -A_1A_3 & (A_0A_3+3A_1A_2) & -3A_1^2 \\
0 & - A_3^2 & A_2A_3 & -3A_2^2 & -(A_0A_3-3A_1A_2)
\end{vmatrix}.
$$

Or, ce déterminant symétrique gauche, d'ordre impair, est nul.

On a donc

$$\Sigma \{ x d_y \} \, I' = 0,$$

et à cause de (A)

$$\Sigma \{ y d_x \} \, I' = 0.$$

Il en est de même pour les autres coefficients.

Donc, lorsque le covariant C_x^4 s'annule, ces fonctions co nservent la même valeur après une substitution linéaire.

Il est, en outre, facile de voir que la condition (8) est remplie.

On peut donc énoncer le théorème suivant :

Pour que deux formes A_x^3, B_x^4 *représentent deux groupes*

de points, conjugués harmoniques du troisième ordre et de la troisième classe, il faut et il suffit que leur covariant biquadratique gauche C_x^4 *s'annule identiquement.*

Ce covariant jouit d'ailleurs d'une autre propriété géométrique remarquable : *il représente un groupe de quatre points, conjugués harmoniques du quatrième ordre des points représentés par l'équation* $B_x^4 = 0$.

En effet, l'invariant quadratique simultané des deux formes B_x^4, C_x^4 est

$$\begin{aligned} I_1 = {} & A_0A_3B_0B_4 + 2A_0^2B_3B_4 - 3A_1A_2B_0B_4 + 6A_1^2B_1B_4 - 6A_0A_1B_2B_4 \\ & - 2A_0^2B_3B_4 - 4A_0A_3B_1B_3 + 6A_2^2B_0B_3 - 12A_1A_2B_1B_3 + 12A_0A_2B_2B_3 \\ & + 6A_0A_1B_2B_4 - 12A_0A_2B_2B_3 + 12A_1A_3B_1B_2 - 6A_2A_3B_0B_2 + 2A_3^2B_0B_1 \\ & + 4A_0A_3B_1B_3 - 6A_1^2B_1B_4 + 12A_1A_2B_1B_3 - 12A_1A_3B_1B_2 - A_0A_3B_0B_4 \\ & - 2A_3^2B_0B_1 + 3A_1A_2B_0B_4 - 6A_2^2B_0B_3 + 6A_2A_3B_0B_2, \end{aligned}$$

quantité identiquement nulle.

De plus, des calculs que leur prolixité nous empêche de reproduire, montrent que le quadrinvariant de cette forme biquadratique est nul. Par suite :

Les quatre points représentés par l'équation $C_x^4 = 0$ *sont équianharmoniques.*

On voit, par ces considérations, que l'étude des relations harmoniques des différentes classes pourrait offrir de l'intérêt, au point de vue de l'interprétation géométrique des formes algébriques. Nous croyons pouvoir nous borner aujourd'hui à indiquer ces quelques résultats, qui, espérons-nous, seront développés et appliqués dans une autre occasion.

Le même procédé nous aurait permis de trouver les conjugués harmoniques des différents ordres; nous allons l'appliquer à l'involution de douze points, c'est-à-dire à l'involution du troisième ordre et de la quatrième classe,

parce que nous pourrons obtenir, de la sorte, l'expression de l'invariant quadratique simultané de deux formes binaires sous forme de déterminant, résultat qui n'a pas encore été donné, que nous sachions, et qui viendra s'ajouter aux différentes formes sous lesquelles nous avons mis la relation harmonique.

Soit

$$F(x) \equiv (a_0, a_1, a_2, a_3 \mid x, y)^3 + \lambda_1 (b_0, b_1, b_2, b_3 \mid x, y)^3 + \lambda_2 (c_0, c_1, c_2, c_3 \mid x, y)^3 = 0,$$

l'équation d'involution.

Cette condition peut aussi s'écrire

$$\begin{vmatrix} x_1x_2x_3 & -\Sigma x_2x_2 & \Sigma x_1 & -1 \\ a_3 & a_2 & a_1 & a_0 \\ b_3 & b_2 & b_1 & b_0 \\ c_3 & c_2 & c_1 & c_0 \end{vmatrix} = 0,$$

et, en employant des notations analogues aux précédentes

$$x_1x_2x_3(210) + \Sigma x_1x_2(310) + \Sigma x_1(320) + (321) = 0.$$

L'équation aux points triples est

$$y^3(210) + 3y^2(310) + 3y(320) + (321) = 0.$$

On trouve ainsi la relation

$$\begin{vmatrix} x_1x_2x_3 & \Sigma x_1x_2 & \Sigma x_1 & 1 \\ y_1y_2y_3 & 0 & 0 & 1 \\ \Sigma y_1y_2 & 0 & -3 & 0 \\ \Sigma y_1 & 3 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0.$$

Par suite l'invariant quadratique simultané des deux cubiques binaires

$$U_1 \equiv (a_0, a_1, a_2\ a_3 \mid x, y)^3, \quad U_2 \equiv (b_0, b_1, b_2\ b_3 \mid x, y)^3,$$

peut s'écrire

$$I_1 = \begin{vmatrix} -a_3 & 3a_2 & -3a_1 & a_0 \\ -b_3 & 0 & 0 & b_0 \\ 3b_2 & 0 & -3b_0 & 0 \\ -3b_2 & 3b_0 & 0 & 0 \end{vmatrix},$$

ce qui se vérifie aisément.

On trouve, en général, que pour deux formes binaires du n^{me} ordre,

$$I_1 = \begin{vmatrix} a_n & -na_{n-1} & \binom{n}{2} a_{n-2} & .. & \pm a_0 \\ b_n & 0 & 0 & ... & -b_0 \\ -nb_{n-1} & 0 & 0 & ... & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \pm nb_1 & \mp nb_0 & 0 & ... & 0 \end{vmatrix}.$$

L'invariant I_1 ne diffère de cet invariant, écrit de la manière ordinaire, que par le facteur

$$\pm \binom{n}{1}\binom{n}{2} \dots \binom{n}{n-1} b_0^{n-1},$$

ce qui ne présente du reste aucune importance.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 5 août 1878.

M. Ém. de Laveleye, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Leclercq, *vice-directeur ;* P. De Decker, R. Chalon, Th. Juste, Alph. Wauters, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres ;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier et E. Arntz, *associés ;* Ch. Piot et Ch. Potvin, *correspondants.*

M. Éd. Mailly, *membre de la Classe des sciences*, et Ern. Slingeneyer, *membre de la Classe des beaux-arts*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *L'Agriculture belge. Rapport présenté au nom des sociétés agricoles de Belgique et sous les auspices du Gouvernement*, par Ém. de Laveleye, vol. in-8° ;

2° *Pages détachées ; — Dantan chez les contemporains illustres : — Patrie ;* par B. Quinet, 3 vol. in-8° ;

3° *Les Nationales*, poésies belges, vol. in-12, par E. Valentin.

Le même haut fonctionnaire adresse, de la part de M. le comte de Toreno, Ministre de l'intérieur à Madrid, un exemplaire de l'ouvrage publié par le gouvernement espagnol sous le titre de : *Cartas de Indias*, un gros volume in-folio. — Remercîments.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants pour lesquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Les tapisseries bruxelloises. Essai historique sur les tapisseries et les tapissiers de haute et de basse-lice de Bruxelles,* par M. Alph. Wauters. Vol. in-8°;

2° *Œuvres de Ghillebert de Lannoy, voyageur, diplomate et moraliste*, recueillies et publiées (comme suite à la collection des œuvres des grands écrivains du pays) par M. Potvin, avec des notes géographiques et une carte, par M. J.-C. Houzeau. Vol. in-8°;

3° *Le crime de Tolumont*, par M. Gustave Beltjens. Publié sous le pseudonyme de Jean du Belt. Vol. in-18, présenté par M. Le Roy;

4° *Note sur le sens des mots Avesta-Zend; des controverses relatives à l'Avesta*, par M. C. de Harlez. Extrait in-8°; et *Grammaire pratique de la langue sanscrite*, par le même. Vol. in-8°; présentés par M. P. Willems.

— M. Wauters communique, au nom de M. Paillard, un travail manuscrit, intitulé : *Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche (ou de Portugal), femme de François I^er^*. (Avec pièces justificatives inédites). — Renvoi à l'examen de MM. Wauters, Poullet et Juste.

— M. le secrétaire perpétuel annonce qu'il a reçu des lettres et des ouvrages de MM. Th. Juste, Van Praet, Nolet de Brauwere, Lamy, le lieutenant-colonel Wauwermans, Hock, Victor Lefèvre, Banning, P.-M. Alberdingk-Thym, J. Plateau, Léou Lebon, Gantrelle relatifs aux traductions de livres belges faites en diverses langues étrangères.

Ces pièces ont été remises à M. Potvin, qui a bien voulu se charger de la seconde notice sur ce genre de travaux.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1880.

La Classe arrête de la manière suivante son programme de concours pour 1880 :

PREMIÈRE QUESTION.

Esquisser à grands traits l'histoire littéraire de l'ancien comté de Hainaut.

Les concurrents s'attacheront spécialement aux écrivains de premier ordre; ils apprécieront leur influence sur le développement de la langue française, et feront ressortir le caractère et le mérite de leurs travaux.

DEUXIÈME QUESTION.

On demande une étude sur l'organisation des institutions charitables en Belgique, au moyen âge, jusqu'au commencement du XVI^e^ siècle. On adoptera pour point de départ les modifications introduites dans la société à l'époque de l'abolition presque générale du servage, au XII^e^ et au XIII^e^ siècle.

Les auteurs des mémoires feront précéder leur travail

d'une introduction traitant sommairement l'organisation de la charité dans les temps antérieurs.

TROISIÈME QUESTION.

Faire connaître les règles de la poétique et de la versification suivies par les REDERYKERS *au XV^e^ et au XVI^e^ siècle.*

QUATRIÈME QUESTION.

Écrire l'histoire de la réunion aux Pays-Bas des provinces de Gueldre, d'Utrecht, de Frise et de Groningue.

CINQUIÈME QUESTION.

Faire l'histoire des classes rurales en Belgique jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle.

Étudier leur manière de vivre et déterminer quelle était, dans les campagnes, la constitution de la famille et de la propriété.

Le prix de la PREMIÈRE et de la DEUXIÈME QUESTION sera une médaille d'or de la valeur de *six cents francs;* ce prix est porté à *mille francs* pour la TROISIÈME, la QUATRIÈME et la CINQUIÈME QUESTION.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin; ils devront être adressés, francs de port, avant le 1^er^ février 1880, à M. J. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations, et demande, à cet effet, que les auteurs indiquent les éditions et les pages des livres qu'ils citeront.

On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le temps prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs pourront en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 1er août 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, N. De Keyser, L. Gallait, G. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, God. Guffens, J. Schadde, *membres;* Alex. Pinchart, J. Demannez, *correspondants.*

M. R. Chalon, *membre de la Classe des lettres,* assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur transmet une expédition de son arrêté, en date du 24 juillet dernier, qui impose aux lauréats du grand concours de gravure l'obligation de joindre à leurs rapports semestriels des dessins à la plume ou au crayon, destinés à faire apprécier la valeur des observations qui y sont consignées.

Cet arrêté ajoute que : « Ces dessins resteront la pro-

priété des lauréats et leur seront restitués lorsqu'ils auront été examinés par qui de droit. »

M. le Ministre invite la Classe à surveiller, en ce qui la concerne, l'exécution de ces dessins. — Pris pour notification.

— M. le Ministre de l'Intérieur exprime le désir que la Classe des beaux-arts lui remette, conformément au règlement des grands concours, la liste des objets d'art susceptibles d'être reproduits par les lauréats pendant leur séjour à l'étranger.

La Commisson *ad hoc* s'occupera au plus tôt de terminer cette liste.

— Le même haut fonctionnaire transmet une copie d'une lettre qui lui est adressée par le conseil d'administration de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers, signalant que M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture, en 1872, dont la pension a pris fin le 31 décembre 1877, ne s'est pas strictement conformé au règlement :

« Je désire, ajoute M. le Ministre, que la Classe donne son avis sur l'objet de cette communication et indique les mesures que, d'après elle, il conviendrait de prendre dans l'intérêt des grands concours réorganisés par l'arrêté royal du 22 mai 1875. »

Renvoi à la Commission chargée de tout ce qui concerne les Prix de Rome.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. le directeur, après informations prises, estime qu'il y a lieu de répondre par un avis favorable à la dépêche de M. le Ministre de l'Intérieur, soumettant à la Classe les considérations émises par les concurrents pour les prix de Rome, à l'effet d'obtenir une augmentation d'indemnité pour leur séjour à Anvers pendant les concours.

Il sera répondu dans ce sens à M. le Ministre.

— M. Portaels, revenant sur sa motion faite en séance du 6 juin dernier, relative à une exposition rétrospective des œuvres d'art belges en 1880, annonce que la Commission pour les fêtes du cinquantième anniversaire de l'indépendance du pays a compris cette exposition dans son programme; la proposition qu'il a faite sur ce sujet n'a plus de raison d'être, et il l'abandonne en conséquence. Il exprime seulement le désir que des instances soient faites auprès de ladite Commission pour que les recettes de l'exposition soient réservées, au moins un jour par semaine, au bénéfice de la Caisse centrale des artistes belges.

Un dernier mot sur les deux planches représentant les Grandes armoiries de Bourgogne; par M. Alexandre Pinchart, correspondant de l'Académie.

Mon nom, à titre de propriétaire de l'une des deux planches représentant *les Grandes armoiries de Bourgogne*, a été depuis deux ans imprimé un peu partout, dans les *Bulletins des Commissions royales d'art et d'archéologie*, dans les *Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique*, dans cette splendide publication hebdomadaire qui a pour titre *l'Art*, et peut-être encore ailleurs. Chacun a voulu avoir raison, et presque tout le monde avait tort. Moi-même j'ai poussé l'aveuglement jusqu'à prétendre que mon épreuve était l'original et celle de la Bibliothèque royale de Bruxelles une copie. *Horresco referens!* Les iconophiles qui se sont emparés ensuite de la question, ont soutenu l'une ou l'autre thèse avec plus ou moins de science, et en accumulant des arguments plus ou moins sérieux ou spécieux. Malheureusement un peu d'aigreur s'est mêlée parfois dans leur plaidoyer : on se passionne si aisément du reste dans ces sortes de discussions!

Je laisse aujourd'hui de côté les motifs que l'on a fait valoir en faveur de la priorité de ma planche, et je reconnais que les personnes qui ne partagent pas cette manière de voir ont présenté des objections dont il y a à tenir compte. Je me contente de l'opinion que j'ai recueillie de la bouche de M. le vicomte Henri Delaborde et de M. Georges Duplessis, les savants conservateurs du cabinet d'estampes

de la Bibliothèque nationale, à Paris, que j'ai eu l'honneur de voir au mois de mai dernier. Ils ont examiné ma gravure à loisir pendant plusieurs jours. Leur avis est que les deux épreuves sont anciennes, contemporaines; que l'une n'est pas la copie de l'autre; que toutes deux ont été faites d'après un même modèle; enfin qu'il n'est guère possible de déterminer laquelle dans la question de temps doit avoir la priorité.

C'est le chroniqueur Olivier de la Marche qui le premier nous a indiqué quel fut ce modèle. L'an dernier, dans une brochure intitulée : *les Gravures de 1468*, M. Wittert a signalé le fait, mais sa découverte ne produisit guère d'effet, tant étaient inadmissibles les conclusions qu'il avait tirées des documents sur lesquels il avait le premier appelé l'attention. Il n'a pas compris que le modèle était une sculpture : de là le point de départ de toutes ses erreurs. J'ai voulu rétablir la vérité dans les pages qui suivent.

Olivier de la Marche avait été chargé par Charles le Téméraire, conjointement avec d'autres seigneurs, de veiller à l'exécution des ordres que ce prince avait donnés pour célébrer son union avec Marguerite d'York, la sœur d'Édouard IV, roi d'Angleterre. Ses *Mémoires* contiennent une longue narration des fêtes qui eurent lieu à cette occasion, au mois de juillet 1468; il décrit le cortége, nomme les personnages qui le composent, parle de la décoration des rues qui étaient tendues de riches tapisseries jusqu'à l'hôtel du duc. « Devant ledict hostel, — » dit-il, — avoit un riche tableau tout peint d'or et » d'asur, au milieu duquel avoit deux lions élevés tenans » un escu armoyé des armes de Monseigneur de Bour- » gongne; et à l'entour dudict tableau avoit douze bla-

» sons des armes des paiis de Mondictseigneur, tant des » duchés que des comtés, et au-dessus du tabernacle » estoit à un des costés sainct Andrieu et à l'autre sainct » George, et au-dessous dudict tableau estoyent les fusils » pour devise, et le mot de Mondictseigneur qui dit : *Ie* » *l'ay emprins* (1). »

Si courte que soit cette description, et quoiqu'elle contienne une erreur quant au nombre des petits écussons, elle suffit amplement pour faire reconnaître dans ce tableau ou ce tabernacle (2), comme on l'appelait alors, la gravure aux *Grandes armoiries de Bourgogne*. Aux Archives du royaume existe le compte de tous les travaux extraordinaires que les fêtes du mariage ont nécessités (3). Le comte Léon de Laborde l'a publié presque in extenso dans le tome II de ses *Ducs de Bourgogne*. Ce document est

---

(1) *Mémoires de messire Olivier de la Marche;* Lyon, 1562; p. 351. Dans l'édition de Bruxelles, 1616, p. 525, au lieu du mot *au-dessous*, il y a : *au-dessus*. C'est là évidemment une erreur de copiste.

(2) Registre n° 1795 de la chambre des comptes.

(3) Le mot tabernacle est employé pour signifier le décor servant de couronne à des pièces montées placées sur une table de banquet :

« *Item*, a-l'en fait trente tabernacles de diverses façons qui ont esté » fais de bois et estoffez de paintures d'or et d'argent, d'azur et d'autres » couleurs ayant chascun une banière armoyée des armes de Monditsei- » gneur mise au plus hault, et chascun d'iceulx avoit trois blasons » armoïez de l'une des principales villes des pays de Monseigneur, et » estoit l'un fait à façon d'une thour, l'autre d'un beffroy, l'autre d'une » cybolle, l'autre à façon d'un chasteau, et ainsi de diverses manières, » desquelz on a servi audit banquet pour faire la couverture des pas- » telz lorsque desdites naves on faisoit le grant plat. »

Olivier de la Marche (*Mémoires*, p. 550 de l'édition de 1616) dit en parlant de ces pâtés : « Et pareillement furent les pastez couverts de » pavillons, et par-dessus lesdictes tentes et pavillons avoit bannières des » armes de monditseigneur de Bourgongne. »

connu depuis longtemps déjà des personnes qui s'occupent de l'histoire des arts, car c'est de là qu'a été extraite la curieuse liste des peintres et sculpteurs appelés de tous côtés pour se rendre à Bruges, liste qui a été imprimée dans divers ouvrages. Au folio lxxx recto de ce registre on rencontre une autre description, plus complète que celle d'Olivier de la Marche, du tableau qui surmontait la porte de l'hôtel du duc de Bourgogne. La voici telle que Fastré Hollet, le contrôleur des travaux, l'a consignée dans son compte :

« *Item*, a esté fait ung grant tabernacle pour mettre » et atachier ou mur dessus la grant porte de l'entrée de » la court, ouquel l'en a entretaillié deux lyons tenant les » heaulme, escu et tymbre de Monseigneur, avironné de » blasons, des armes des duché, conté, seignourie et » tiltre d'icellui seigneur, richement paints et ornez; et » en hault dudit tymbre, à l'un des costez est l'ymage de » saint Andrieu entretaillié, et à l'autre costé est l'ymage » de saint George, et aux deux costez, plus bas, à » chascun lez, ung personnage, l'un fait et taillié à façon » d'un archier turquois, gettant vin de Beaune par le » bout de sa flesche, et à l'autre lez, ung fait comme ung » crennekinier allemand, tirant et gectant par le bout de » son vireton vin de Rin, lesquelz vin de Beaune et de » Rin chéoient chascun en ung grant bacq de pierre pour » ce mis illecques enmy la rue, afin que tous ceulx qui y » vouldroient boire y peussent avenir; tout lequel taber- » nacle ou tableau est ataché et mis ferme ou mur dessus » ladicte porte, tout doré de fin or et richement paint, » afin qu'il y puist estre tant qu'il pourra durer. »

Il résulte du dernier texte qui vient d'être reproduit

que le décor entier était en bois et sculpté : saint André, saint Georges, le grand écusson, le heaume qui le surmontait, les lions qui le soutenaient, les petits écussons, etc. Le tout était soigneusement peint et doré après avoir été solidement enduit de céruse, de cire ou de plâtre.

En parcourant les dépenses faites pour son exécution on apprend d'autres détails.

Le tableau avait été taillé dans une énorme pièce de bois qui n'avait pas moins de treize pouces d'épaisseur, et qui mesurait vingt-huit pieds de longueur sur quatre de large. Les sculpteurs et les peintres qui s'en étaient occupés travaillèrent dans la maison du métier des bouchers. La direction des travaux artistiques était confiée à Jean Hennecart et Pierre Coustain, qui avaient tous deux le titre de valet de chambre et peintre du duc. On paya à Pierre Van Romme, qualifié, dans plusieurs endroits du registre, de « maistre tailleur d'ymages, » une somme de 21 sous, monnaie de Flandre, « pour avoir fait boulir les » ymages de bois servans audit tableau afin de non se » fendre ou pourrir ». En étudiant le compte de Fastré Hollet on acquiert la conviction que c'est Pierre Van Romme qui a fait toutes les sculptures du tableau, avec l'aide de Henri de Bray, Henri Stroet et Michel de Pau. L'idée de cette décoration de la grande porte d'entrée de l'hôtel ducal de Bruges paraît être venue un peu tardivement, car on lit que Pierre Coustain s'était rendu à la fin du mois de mai à Anvers et à Bruxelles afin de recruter des peintres pour « estoffer ledict grand tableau. » Et cependant il n'y avait pas moins alors de cent peintres et tailleurs d'images qui étaient employés aux travaux de la fête des noces. Tous travaillaient à la journée, et détail curieux à noter en passant, un chape-

lain était chargé de dire la messe dans la maison ou *ostel* où les peintres étaient logés, « afin que lesdits paintres » fussent plus tempre à l'ouvraige sans avoir aucune » excusation (1) ».

Je reviens au tableau pour dire qu'il était supporté par trois pierres encastrées dans le mur au-dessus de la porte, et retenu par des fers et des clous. Les deux grandes statues, représentant l'archer turc et l'arbalétrier allemand dont il était flanqué (2), reposaient sur de petits blocs de pierre d'Avesnes (3).

---

(1) Fol. cxxxij v°.

(2) Dans le payement suivant, à propos du vin qui s'échappait de la flèche de l'un et du vireton de l'autre de ces personnages, il s'agit du sculpteur qui a été été cité plus haut :

« A Piètre Vau Romme païé pour avoir fait aporter quatre tonneletz » de vin de Rin prins en la ville et aporté à la court pour faire gecter ès » personnages archiers fais à la porte d'emprès ledit tableau : v s.; pour » avoir fait aporter aussi le vin vermeil aussi pour lesdits personnages » par quatre voitures, et porter les bacques audit lieu pour y mettre » ledit vin. »

(3) J'ai réuni ici tous les articles qui concernent l'exécution du tableau :

« A maistre Mikiel [Goetghebeur, maistre maçon], pour cedit xx^e^ de » juillet pour trois poststeen à soustenir le nouveau tabernacle ataché à » l'encontre du mur dessus la grant porte de l'entrée de la cour. » (Fol. xlj r°.)

« Délivré iiij^e^ ij libvres de plonc et encore xliij libvres pour faire une » grant nocquière derière le nouveau tabernacle fait des armes de Mon- » seigneur mis dessus la grant porte à l'entrée dudit hostel, et pour » avoir armé de plonc le thoy qu'on a remis à point, à cause d'icelui » tabernacle. » (Fol. lxvij v°.)

« A Jehan de Vormersnyres païé pour boucles et morgans d'estain » servans aux chaintures de plonc à quoy pendent les escuchons au » tabernacle dessus ladicte porte : viij s.; — pour ij^e^ clous de cuivre pour » emploïer audit tableau : xviij d. » (Fol. cxxvj r°.)

« Pour blanche forte colle à joindre et coler les ouvraiges et join-

Et maintenant que m'importe la question de priorité, qui ne sera peut-être jamais bien tranchée malgré tous les

---

» tures du tabernacle servant sur la porte : ij s. » Fol. cxxxij r°.)

« Pour croie de peltier à faire plastre pour plastrer le grant tableau dit » tabernacle à mettre sur la porte : xviij s. »

« Pour deux lotz d'uille de ligunis à faire emprimure pour emprimer » le devantdit tableau à mettre dessus la porte : v. s. »

« Pour six livres de blanc de plonc emploïé tant pour emprimer ledit » grant tableau et les deux personnages servans sur la porte et pour faire » orcouleur : ix s. » (Fol. cxxxiij r°.)

« Pour plumes d'oyes et de chisnes à faire pinceaulx pour dorer sur » ledit grant tableau : ij s.; pour ij^c de cloux de laiton pour atachier les » lettres et devises de Monditseigneur soubz et à l'entour des deux » piliers dudit tableau : vj s. » (Fol. cxxxiiij r°.)

« Pour six livres de macicot à faire orcouleur pour dorer au grant » tableau qu'on fait dessus la porte de la court : ix s. » (Fol. cxl r°.)

« Pour douzaine et demie de feulle d'estain double à faire le drap d'or » d'entre le creux du grant tableau de la porte dudit hostel de Monsei- » gneur : ij s. vj d ; — pour avoir fait mener la tentte des parmentiers à » la court, pour la tendre dessus ledit tableau jusques à ce qu'il fusist » sec et achevez : vj d. » (Fol. cxlij r°.)

« Pour quatre livres de cyrre pour emprimer la feulle dont l'en a » fait le drap d'or et les escuchons servans audit grant tableau : xij s. » (Fol. cxlij v°.)

» Pour six cens de fin or délivré ausdicts peintres le xx^e jour de juing » pour commencier à dorer ledit grant tableau de dessus la porte : » vij livres iiij s. » (Fol. cxliiij r°.)

« Païé pour une grosse croutte, de xiiij paulx d'espez et de xxviij piez » de long et iiij de large, pour mettre en œuvre à taillier les ymages du » grant tableau dit tabernacle qui est mis dessus la porte de l'ostel de » Monseigneur par dehors. » (Fol cxlv r°.)

» Pour deux fers à servir audit tabernacle dessus la porte de la court : » ij s. » (Fol. cxlv v°.)

« A Piètre Van Romme païé pour avoir fait boulir les ymages de bois » servans audit tableau afin de non se fendre ne pourrir : xxj s. »

« A Jehan de Voz païé pour ung aiz dennemarche à faire la moitié de » l'escu dudit tabernacle : iij s. » (Fol. cxlvj r°.)

« A Cornilles Thielman païé pour deux pièces de pierre blanche

raisonnements qu'on pourrait apporter dans le débat. Un fait reste parfaitement établi, c'est que les deux planches

---

» d'Avennes contenant xij piez, à v. s le piet, et ce pour faire les siéges à » asseoir les deux personnages de bois fais aux deux costez dudit taber- » nacle mis à la porte de la court de Monditseigneur. » (Fol. cxlvj v°.)

» Pour viij livres de blanc de cheruse et vj livres de machicot à faire » emprimure pour emprimer le tableau de dessus la porte de la court de » l'ostel à Monditseigneur. » (Fol. clij v°.)

» Pour deux potz de terre à mectre les emprimures pour porter au » tableau de dessus la porte. » (Fol. cliij r°.)

« Pour x livres de blanc de céruse pour faire emprimure à emprimer » les ouvraiges dudit tableau. » (Fol. cliiij r°.)

« A. Piètre Van Romme, qu'il avoit presté pour les parties cy-après » déclairées, assavoir : pour cloux emploïez à mettre ledit grant tableau » sur la porte de l'ostel de Monditseigneur. » (Fol. clv v°.)

« Pour trois livres de blanc de plonc pour le besongnier et mettre en » œuvre à l'ouvraige qu'on fait au tableau dessus la porte de l'ostel de » Monditseigneur. » (Fol. clvij v°.)

« .... une livre de bon azur délivré ausdits paintres le xxviij^e^ jour de » juing pour estoffer les armoyeries et autres ouvraiges sur ledit tableau » de la porte. « (Fol. clxiij r°.)

« Pour lxviij livres de plonc prinses à diverses fois pour faire les lettres » de la devise de Monditseigneur dessoubz ledit tableau et les chain- » tures à quoy pendent les escuchons oudit tableau, etc. » (Fol. clxiij r°.)

« Pour le louaige de trois greniers sur les chambre et chappelle des » bouchiers de ladicte ville, et pour le louaige du celier ouquel furent » faitz lesdit grans tableau et balaine. » (Fol. clxiiij r°.)

» Audit Pierre Costain la somme de xx libvres viij solz à lui deue pour » avoir entretenu de despense de bouche tous les compaignons d'Anvers » en son hostel en la ville de Brouxelles, ouquel lieu il les avoit mandez » venir pour venir audit Bruges, et ce par l'espasse de trois jours atten- » dant et assemblant pluiseurs compaignons tailleurs d'ymages et paintres » pour les faire venir et amener en ladicte ville de Bruges, et pour la » dispense de ix compaignons qu'il a mandez et fait venir après, et » lesquelz ont estoffé ledit grant tableau fait sur ladicte porte et n'ont » point receu de venue, ce que ledit Piètre leur a païé ainsi que cy-après » s'ensuit, assavoir : à Jennin de Hervy, Augustin et Hennequin de » Brune, frères, Hennequin de Grammont, Copin Casse, Claes de Lant- » metre, Jehan Vliegle, Jehan Scarnier et Hennequin Cuperquin : à » chascun ix s. par jour. » (Fol. clxv v°.)

sont les plus anciennes gravures sur cuivre, avec date certaine, que l'on connaisse avoir été faites dans les Pays-Bas. Qu'importe à ce point de vue que les deux figures et tous les détails soient plus correctement rendus dans l'estampe de la Bibliothèque royale, ce qui est évident; que les lions servant de supports soient beaucoup mieux modelés dans mon épreuve; que les léopards de l'écu de Frise y soient placés passant à dextre au lieu de marcher à senestre; que dans l'épreuve découverte en 1859 saint André regarde, aussi par le fait d'une maladresse, dans le même sens que saint Georges, alors qu'il aurait dû lui tourner le dos et tenir sa croix du bras gauche et non du bras droit; que l'auteur de mon estampe ait été peu attentif à distribuer l'ombre de cette même figure, etc. De ces différences et de ces imperfections on doit conclure que les deux planches ont été faites d'après le dessin original — quelque esquisse incomplète probablement — de l'artiste qui a composé le tableau décrit par Olivier de la Marche et par Fastré Hollet. Si elles étaient la reproduction de dessins exécutés d'après le tableau sculpté quand il était en place, il me paraît que les graveurs ne se seraient pas rencontrés d'une manière aussi parfaite dans sa représentation, et qu'il y aurait eu plus de différences encore dans la manière de le reproduire.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Hasselt (*A. Van*) et *Jéhotte* (*Louis*). — Charlemagne et le pays de Liége, l'Éburonie avant la conquête des Gaules par Jules César. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Wauters (Alph.). — Essai historique sur les tapisseries et les tapissiers de haute et de basse lice de Bruxelles. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Bluntschli (*le Dr.*). — Du droit de butin en général et spécialement du droit de prise maritime, d'après une publication récente, traduit par Rolin-Jacquemyns. 1878; extrait in-8°.

Davreux (*le Dr.*). — Sur la rougeole dans les crèches (1878). Bruxelles; extrait in-8°.

Van den Broeck (*Ern.*). — Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers, fascicule 2. Bruxelles, Paris, Berlin, 1878; cah. in-8°.

Delvaux (*E.*). — Note sur quelques ossements fossiles recueillis aux environs d'Overlaer, près de Tirlemont, et observations sur les formations quaternaires de la contrée. Liége, 1878; extr. in-8°.

Gérard. — Antwerpsch archievenblad, IX^de^ deel, 3^de^ aflever. Anvers; cah. in-8°.

Maldeghem (*R.-J. Van*). — Trésor musical, musique religieuse, 14^e^ année, 1878. Bruxelles, 1878; cah. in-4°.

Borre (*A. de*). — Notice sur les espèces des tribus des panagéides, des loricérides, des licinides, des chlaeniides et des broscides, qui se rencontrent en Belgique. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Valentin (*Émile*). — Les Nationales, poésies belges. Namur, 1878; vol. in-16.

Alberdink-Thijm (*le Dr. P.-M.*). — La joyeuse histoire de

Philippe de Marnix, seigneur de Sainte-Aldegonde, et de ses amis, traduction de M. Ryckmans. Paris, Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Alberdink-Thijm (*le Dr. P.-M.*). — Der heilige Willibrord, Apostel der Niederlande. Munster, 1863; vol. in-8°.

— Karl der Grosse und seine Zeit. Munster, 1868; vol. in-8°.

Harlez (*C. de*). — Note sur le sens des mots Avesta-Zend; des controverses relatives à l'avesta. Paris, 1877; extr. in-8°.

— Grammaire pratique de la langue sanscrite. Paris, Louvain, 1878; in-8°.

Beltjens (*Gustave*). — Le crime de Tolumont (Publié sous le pseudonyme de *Jean du Belt*). Liége, 1878; vol. in-18.

Société scientifique de Bruxelles. — Annales, 2me année, supplément. Bruxelles, 1878; cah. in-8°.

Commission des grands écrivains du pays. — OEuvres de Ghillebert de Lannoy, voyageur, diplomate et moraliste, recueillies et publiées par Ch. Potvin; avec des notes géographiques et une carte, par J.-C. Houzeau. Louvain, 1878; vol. in-8°.

Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. — Coutumes du pays et duché de Brabant : quartier d'Anvers, t. VII, par M. G. de Longé. Bruxelles, 1878; vol. in-4°.

Conservatoire royal de musique. — Annuaire, 2e année, 1878. Bruxelles; vol. pet. in-8°.

Commission centrale de statistique. — Exposé de la situation du royaume de 1861 à 1875, 1er fascicule. Bruxelles; cah. gr. in-8°.

Société archéologique de Namur. — Annales, t. XIV, 2e livr. Namur, 1878; cah. in-8°.

Cercle archéologique de Mons. — Annales, t. XV. — Introduction aux : Inscriptions funéraires et monumentales. Mons, 1878, 1 vol. in-8° et 1 br. in-4°.

De vlaamsche school, tijdschrift, 1878, bl. 1-12. Anvers; in-4°.

Cercle archéologique du pays de Waes. — Annales, t. VII, 2me livr. Saint-Nicolas, 1878; cah. in-8°.

—

Allemagne.

Handelmann (*H.*). — 35. Bericht zur Alterthumskunde Schleswig-Holsteins. Kiel, 1878; extr. in-4°.

Gantrelle (*J.*). — Ueber Entstehung, Charakter und Tendenz von Tacitus' Agricola nebst Erklärung der drei ersten capitel. Berlin, 1875; br. in-8°.

— Sueben an der Scheldenmündung und ihre Göttin Nehalennia. Munich; extrait in-8°.

Schwickert (*Joh.-Jos.*). — Commentationis pindaricae emendationis studiosae atque explanationis liber singularis adjecta terentiani loci selecti emendatione. Trèves, 1878; br. in-4°.

Geodätisches Institut. — Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1877 : Bestimmung der längendifferenzen zwischen Berlin und Paris, Berlin und Bonn, Bonn und Paris. — Präcisions-Nivellement der Elbe. — Cinquième conférence géodésique internationale; rapport général pour l'année 1877. Berlin, 1878; 3 cah. in-4°.

Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. — Denkschriften, II. Bd., 1. Heft. Iéna, 1878; in-4°.

—

France.

Sainte-Claire Deville (*H.*) et *Stas* (*J.-S.*). — De l'analyse du platine iridié employé par la section française de la commission internationale du mètre à la confection des prototypes. Paris, 1878; extrait in-8°.

Gervais (*P.*). — Discours prononcé aux funérailles de M. Claude Bernard, le 16 février 1878. Paris; extrait in-4°.

Revue des questions historiques, 47e livraison. Paris, 1878; vol. gr. in-8°.

Institut de France : Académie des Inscriptions. — Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale, t. XXIII, 1re p.; t. XXVI, 2e p. Paris, 1877; 2 vol. in-4°. — *Académie des sciences.* — Mémoires, t. XXXIX. — Documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le soleil, tome I, 1re p. et supplément à la 2de partie. Paris, 1877-1878; in-4°.

Société des antiquaires de Picardie. — Mémoires, 3me série, t. IV. Paris, Amiens, 1878; vol. in-8°.

Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon. — Annales, t. IX, 1876. Lyon, Paris, 1877; in-8°.

Société linnéenne de Lyon. — Annales, t. XXIII, 1876. Lyon, Paris, 1877; in-8°.

Académie de Bordeaux. — Actes, 4me trimestre de 1876. Bordeaux, 1878; cah. in-8°.

—

Grande-Bretagne et ses colonies.

Banning (*Em.*). — Africa and the Brussels geographical conference, translated by Richard Henry Major. Londres 1877; vol. pet. in-8°.

Institution of Civil engineers. — Minutes of proceedings, vol. LII. Londres, 1878; in-8°.

Geological survey of India. — Memoirs (palaeontologia Indica) series II, part. 3; IV, 2; X, 3; XI, 2. — Records, vol. X, parts 3, 4. Calcutta, 1877.

Zoological Society of London. — Proceedings, 1878, part 1. Transactions, vol. X, part 6. Londres; 1 cah. in-8° et 1 cah. in-4°.

Asiatic Society of Bengal. — Bibliotheca Indica, old series

nos 237, 238, 240; new series in-8°, nos 384, 385, 389, 390; new series in-4°, nos 374, 375. — Proceedings, 1877, july-november. — Journal, vol. XLVI, parts I and II, nos 3-4. Calcutta, 1877; 12 cah. in-8°, et 1 in-4°.

Meteorological department of India. — Instructions to meteorological observers in India, or: India meteorologist's vade-mecum, parts 1 and 2. — Tables for the reduction of meteorological observations in India. Calcutta, 1876; 3 cah. in-8°.

—

HOLLANDE ET SES COLONIES.

Bierens de Haan. — Bouwstoffen voor de geschiedenis der wis- en natuurkundige wetenschappen in de Nederlanden. Amsterdam, 1878; extr. in-8°.

Treub. — Quelques recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. Amsterdam, 1878; br. in-4°.

Kon. natuurkundige vereeniging in Nederlandsch Indië. — Natuurkundig tijdschrift, deel XXXV-XXXVII. Batavia, La Haye, 1875-1877; 3 vol. in-8°.

Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. — Archief, IIIe deel, 3de stuk. — Zelandia illustrata, IIe deel, 1ste aflevering. Middelbourg, 1878; 2 cah. in-8°.

Société hollandaise des sciences à Harlem. — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, tome XIII, 1e à 3e livr. Harlem, 1878; 3 cah. in-8°.

Université de Leide. — Annales academici, 1874-1875. Leide, 1877; vol. in-4°.

Nederlandsche hoofdcommissie op de internationale Tentoonstelling van Philadelphia. — Verslag aan den minister van binnenlandsche zaken over de nederlandsche afdeeling. Harlem, 1877; vol. gr. in-8°.

Kon. instituut voor de taal- land- en volkenkunde van

Nederlandsch-Indië. — Bijdragen, 4de reeks, Iste deel, 3de stuk; IIde deel, 1ste stuk. La Haye; in-8°.

Bataviaasch Genootschap van kunsten en wetenschappen. — Tijdschrift, XXIVste deel, 6de aflever. — Notulen, deel XV, nrs 2-4. Batavia, 1878; 2 cah. in-8°.

—

ITALIE.

Marangoni (*Carlo*). — Difesa della teoria dell' elasticità superficiale dei liquidi. Plasticità superficiale. Pise, 1878; extr. in-8°.

Todaro (*A.*). — Relazione sulla cultura dei cotoni in Italia seguita da una monographia del genere Gossypium. Palerme. 1877-1878; 1 vol. in-8° avec atlas in-folio.

Lemoigne (*A.*). — Delle cause et delle circostanze che influiscono sulla trasmissione ereditaria negli animali. Milan, 1878; extr. in-8°.

— Delle cause e delle circostanze che influiscono sulla trasmissione ereditaria negli animali (continuazione). Della trasmissione ereditaria nell' atto della fecondazione. Milan, 1878; extr. in-8°.

Gasco (*Fr.*). — Descrizione di alcuni echinodermi nuovi o per la prima volta trovati nel Mediterraneo. Naples, 1876; br, in-4°.

— Intorno alla balena presa in Taranto nel febbrajo 1877. Naples, 1878; br. in-4°.

Panceri (*Paolo*) et *Gasco* (*Fr.*). — Esperienze intorno agli effetti del veleno della naja egiziana e della ceraste. Naples, 1875; br. in-4°.

— Intorno alla resistenza che l'icneumone ed alcuni altri carnivori oppongono al veleno dei serpenti coll' aggiunta di esperimenti dimostranti l'azione funesta del veleno della mygale olivacea. Milan, 1874; extr. in-4°.

Lefèvre (*Victor*). — La cassa di risparmio, comedia in un atto in versi, tradotta da Luigi Recchia. Rome, 1877; in-32.

Ulivi (*P. Giotto*). — La nuova teoria di riproduzione, osservazioni e considerazioni. Florenze, 1878; br. in-32.

Stoppani (*A.*) et *Negri* (*Gaetano*). — Carattere marino dei grandi anfiteatri morenici dell' alta Italia. Milan, 1877; br. in-8°.

Società Toscana di scienze naturali. — Atti, vol. III, fasc. 2. Pise, 1878; cah. in-8°.

Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. — Memorie, tomo VIII; tomo IX, fasc. 1, 2. Rendiconto delle sessionni, 1877-78. Bologne, 1877-78; 6 cah. in-4° et 1 cah. in-8°.

—

Pays divers.

Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat. — Sitzungsberichte, IV. Bd. 3. Heft. — Archiv für die Naturkunde, erste Serie, Bd. VIII. Lf. 3; zweite Serie, Bd. VII. Lf. 4, Bd. VIII. Lf. 1. u. 2. Dorpat, 1877-1878; 3 cah. in-8°.

Commission impériale archéologique. — Compte-rendu pour 1875. Saint-Pétersbourg, 1878; vol. in-4° avec atlas in-plano.

Commission géologique du Portugal. — Carte géologique du royaume de Portugal. Lisbonne, 1878; in-plano.

Académie des sciences. — Astronomiska iaktagelser och Undersökningar, I. Bd. 3. H. Stockholm, 1877; cah. in-4°. — Iconographia crinoideorum in stratis succle silurieis fossilium auctore N. P. Angelin opus postumum edendum curavit. Stockholm, 1878; in-folio.

Fernandes (*Greg.-R.*). — Breves considéraçôes sobre o glaucoma e seu tratamento. Lisbonne, 1877; br. in-8°.

Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasien 's. — Mittheilungen, 14. Heft. Yokohama, 1878; in-4°.

Favre. — Expériences sur les effets des refoulements ou écrasements latéraux en géologie. Genève, 1878; extr. in-8°.

Geologische commission.— Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz, XIII. Lieferung. Berne, 1878; in-4°.

Ministerio de Fomento. — Cartas de Indias. Madrid, 1877; vol. in-folio.

Real academia de bellas artes de San Fernando. — Resumen de las actas y tareas, 1877. — Discurso leido ante la real academia por J. M. Avrial. Madrid, 1878; 2 br. in-8°.

Académie des sciences de Copenhague. — Mémoires, classe des lettres, t. V, nos 1 et 2. Oversigt, 1876, n° 3; 1877, nos 2 et 3. Copenhague; 2 br. in-4° et 3 in-8°.

La Cour (*Paul*). — La roue phonique. Copenhague, Paris, br. in-18.

Berlitzheimer (*J.*). — A few brief extracts from the dynamic algebra or universal mathematics. New-York, 1878; br. in-8°.

Iowa weather service. — Second annual report, 1877. — Bulletin de mars à juillet, 1868. Iowa; 1 br. in-8° et 5 feuilles in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — Nos 9 et 10.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 5 septembre 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, *vice-directeur;* L. Alvin, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Pauli, God. Guffens, Félix Stappaerts, Jos. Schadde, *membres.*

M. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* et M. Chalon, *membre de la Classe des lettres,* assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture de l'adresse de félicitations qu'il a envoyée, au nom de l'Académie, à LL. MM. le Roi et la Reine, à l'occasion du 25e anniversaire de leur mariage.

— Il communique ensuite les pièces suivantes qu'il a reçues de M. le Ministre de l'Intérieur :

1° Une ampliation d'un arrêté royal du 20 mars 1878 nommant MM. Banning, Ém. de Laveleye, Ch. Faider, Alph. Le Roy, le lieutenant général Renard, Schollaert et Thonissen membres du jury chargé de juger le concours institué par le Roi, et attribuant, pour la période quatriennale de 1874 à 1877, le prix de 25,000 francs au meilleur ouvrage sur l'*Histoire nationale;*

2° Une ampliation d'un arrêté royal du 8 août 1878, décernant ce prix à M. Alphonse Wauters, pour son ouvrage *Sur les libertés communales en Belgique.*

Conformément à l'arrêté royal du 14 décembre 1874, qui a institué ce prix, la proclamation de ce résultat aura lieu dans la séance publique de la Classe des beaux-arts;

3° Une copie du procès-verbal du jury chargé de juger le grand concours de peinture de 1878, duquel il résulte : que le premier prix a été décerné à M. Édouard De Jans, de Saint-André, lez-Bruges; le second, à M. Jules Van Biesbroeck, de Gand; et une mention honorable, à M. Charles Lefebvre, de Bruxelles.

La proclamation de ce résultat aura lieu dans la séance précitée;

4° Une dépêche faisant connaître que la cantate de M. Julien Simar, qui a obtenu le premier des deux seconds prix au grand concours de composition musicale de 1877, sera exécutée dans la même séance;

5° Un exemplaire de la livraison (14e année, partie religieuse) de la publication intitulée : *Le Trésor musical*, par M. R. Van Maldeghem. — Remercîments;

6° Une ampliation d'un arrêté royal du 18 août 1878 soumettant tous les concours artistiques aux mêmes conditions réglementaires, par la suppression de l'article 6 du règlement pour les grands concours de composition musicale, et confiant à la Classe des beaux-arts les attributions qui sont exercées aujourd'hui par la partie du jury choisie parmi les membres;

7° *A*. Le 3e rapport semestriel de M. F. Lauwers, lauréat du grand concours de gravure de l'année 1874 (renvoi pour examen à MM. Leclercq, Demannez et Pinchart); *B*. Le 1er rapport semestriel de M. J. Dillens, lauréat du grand concours de sculpture de 1877 (renvoi à MM. Joseph Geefs et Fraikin);

8° Le programme officiel du 48e anniversaire de l'indépendance nationale, fixant au mercredi, 25 septembre, à 1 heure, la séance publique de la Classe des beaux-arts.

— L'athénée de Brescia annonce qu'il a organisé une grande exposition de peinture, où l'école de cette ville sera largement représentée depuis le XIVe siècle jusqu'à l'époque contemporaine. L'exposition sera inaugurée à la fin du mois d'août ou au commencement de septembre 1878, et restera ouverte jusqu'au mois d'octobre.

— M. Gevaert fait hommage de l'*Annuaire du Conservatoire royal de Bruxelles*, 2e année, 1878. — Remercîments.

CONCOURS DE 1878.

RÉSULTAT DU CONCOURS D'ART APPLIQUÉ.

Deux cartons ont été reçus, avant le 1er septembre, pour le sujet de PEINTURE :

On demande le carton d'une frise décorative qui serait placée à 5 mètres du sol dans un monument public, et représentant les phases successives du travail de la pierre depuis son extraction de la carrière jusques et y compris sa mise en œuvre dans la construction des édifices.

Le carton aura 0m,75 de haut sur 2m,25 de développement.

Un prix de *mille francs* sera décerné à l'auteur de l'œuvre couronnée.

Le premier des deux cartons soumis est sans devise.

Le second porte pour devise : *Travail, labeur.*

— Trois planches ont été reçues, avant la même date, pour le sujet de GRAVURE :

Un prix de six cents francs *sera accordé à l'auteur de la meilleure gravure qui aura paru du 1er janvier 1877*

au 1^er^ septembre 1878, et exécutée en taille-douce, en eau-forte, en manière noire ou en aqua-tinte, d'après un maître ancien ou moderne de l'école belge.

La première gravure est faite d'après le tableau de H. Bource, du Musée de Gand : *Jours de tristesse*, et porte pour devise : *Labor improbus omnia vincit;*

La seconde, d'après le tableau de M. Émile Wauters, du Musée de Bruxelles : *La Folie d'Hughes Van der Goes*, n'a pas de devise;

Et la troisième, d'après le tableau de M. Portaels : *Dans la bruyère*, porte pour devise : *Labor.*

Les sections de peinture et de gravure, convoquées à cet effet, ont émis leur opinion sur les œuvres exposées. La Classe prononcera son jugement dans la séance du 24 courant.

— MM. Siret, Franck et Alvin donnent lecture de leur rapport sur le mémoire envoyé en réponse à la question demandant de faire *l'histoire de l'école de gravure sous Rubens.*

La Classe se prononcera également sur les conclusions de ces rapports dans sa séance précitée.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 24 septembre 1878.

M. Portaels, directeur,
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, G. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, G. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, G. Guffens, F. Stappaerts, Schadde, *membres;* J. Demannez, *correspondant.*

CORRESPONDANCE.

Par une lettre du palais, Leurs Majestés font savoir qu'Elles ont l'intention d'assister à la séance publique de la Classe.

LL. AA. RR. Mgr le Comte et Mme la Comtesse de Flandre font savoir qu'Elles ne pourront assister à cette solennité.

M. le Ministre de l'Intérieur écrit qu'il sera heureux de se rencontrer à cette occasion avec ses collègues de l'Académie.

M. le Ministre des Travaux publics écrit qu'il assistera à la séance si ses occupations le permettent. MM. les Ministres de la Guerre et de l'Instruction publique font exprimer leurs regrets de ne pouvoir venir.

MM. le président de la Cour des comptes et le secrétaire de l'Académie royale de médecine remercient pour les invitations qui leur ont été adressées.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie un exemplaire du programme des fêtes du 48e anniversaire de l'Indépendance nationale, fixant la séance publique de la Classe au mercredi 25 septembre, à une heure.

— Par dépêche du 16 septembre, le même haut fonctionnaire regrette de ne pouvoir modifier, comme la Classe des beaux-arts l'a demandé, les dispositions par lesquelles l'arrêté royal du 16 août dernier a réglé les attributions exercées par la Classe dans le grand concours de composition musicale.

La Classe décide qu'une commission composée de trois de ses membres, MM. Alvin, Gevaert et Samuel, sollicitera une audience de M. le Ministre de l'Intérieur, pour donner des explications verbales au sujet des propositions qu'elle lui a faites dans l'intérêt des grands concours.

— Un travail manuscrit intitulé : *Michel-Ange Immenraet et sa famille*, de M. A. Goovaerts, est renvoyé à l'examen de MM. Fétis, Siret et de Burbure.

JUGEMENT DU CONCOURS POUR 1878.

SUJETS LITTÉRAIRES.

La troisième question du concours de cette année demandait de : *Faire l'histoire de l'école de gravure sous Rubens.*

Les auteurs devaient : *Donner un aperçu historique sur les éditeurs des produits de cette école et sur l'exploitation commerciale contemporaine qui fut faite de ces gravures dans tous les pays.*

Un seul mémoire, portant pour devise : *Rien n'est parti de luy qui ne soit animé*, avait été reçu en réponse à cette question.

Rapport de M. Ad. Siret, premier commissaire.

« L'histoire de la gravure sous Rubens n'avait jamais été traitée jusqu'ici d'une façon spéciale, et il y a lieu de s'en étonner, car ce sujet si national et si fécond s'imposait en quelque sorte à l'esprit et promettait à celui qui l'eût entrepris consciencieusement, tout au moins un inévitable succès d'estime. L'Académie royale de Belgique, après avoir mis plusieurs fois sans résultat, la question au concours, vient enfin de recevoir une réponse que nous considérons tout d'abord et dans son ensemble comme une œuvre digne d'elle, digne du sujet vaste et complexe qu'il s'agissait d'aborder.

Ce n'est pas que le travail qui nous est soumis soit irréprochable, mais les légers et rares défauts que nous

avons à y relever sont d'une nature facilement réductible ou plutôt constituent des lacunes que l'auteur pourra combler facilement, familiarisé comme il paraît l'être avec son sujet. Nous en parlerons tout à l'heure.

L'école de gravure des Pays-Bas, comme initiatrice de notre école de gravure flamande sous Rubens, était naturellement appelée à ouvrir le livre. L'auteur le fait avec beaucoup de sens et surtout avec une pénétration très fine qui, dès le début, permet au lecteur d'asseoir son opinion sur la valeur de l'historien. En parlant des maîtres hollandais notre auteur a des appréciations généralement larges et nettes; il en a de systématiques, mais ceci est affaire d'opinion et en matière d'esthétique particulièrement il faut respecter les convictions qui ne sont pas les vôtres, surtout quand on déploie à les exprimer, comme c'est ici le cas, un talent d'observation très remarquable, très adroit et très ingénieux.

Comment se sont formés les graveurs flamands sur les maîtres hollandais et comment ceux-ci, préférés par Rubens, ont finalement constitué par leur présence comme par leurs travaux, la grande école d'Anvers, tout cela établit entre l'introduction et le corps de l'ouvrage un chapitre d'un intérêt considérable et enlevé avec un brio scientifique tout spécial. MM. Renouvier et Duplessis avaient bien envisagé la question sous la même face, mais leur langage est plus didactique. Notre auteur est plus personnel, plus énergique, plus curieux, doit-on dire. Quand on sort d'avoir lu Renouvier et Duplessis, on est éclairé, mais après avoir lu le manuscrit que nous avons sous les yeux, on est convaincu.

C'est en lignes très larges, très grandes qui empruntent, dirait-on, quelque chose aux burins des maîtres illustres

dont il s'occupe, que notre auteur trace la vie et l'histoire des relations de cette nombreuse et vaillante famille de graveurs de la fin du XVI^e^ et du commencement du XVII^e^ siècle. Il y a là des détails nouveaux qui sont des traits de lumière et qui expliquent ces affiliations de parenté si visible entre les burins de certains maîtres. Il y a là vraiment une partie nouvelle qu'il fait bon de lire et qui ouvre sur notre art national des aperçus instructifs qu'on ne trouverait nulle part ailleurs. Mais le grand mérite du travail qui nous est soumis, réside dans la manière dont sont appréciés les styles et les types de nos graveurs.

En effet, ici se déploient les aptitudes et les connaissances de l'auteur. Toute la moitié de son premier volume est consacrée à la comparaison, à l'analyse, au rapprochement du dessin et des tailles des artistes entre eux. Une étude approfondie relevée par un rare bonheur d'expressions justes et catégoriques puisées dans le langage ordinaire et non dans cet arsenal de mots nouveaux et colorés à l'excès dont la littérature moderne d'art s'est... appauvrie, un sentiment exquis de l'importance de la ligne dans l'art du graveur et les finesses d'appréciation qu'il en tire ainsi que les conséquences qu'il en obtient non-seulement au point de vue du résultat, mais encore comme expression intime de la vie et de la pensée du maître, une très grande logique artistique, dois-je dire, qui consiste à considérer esthétiquement l'œuvre peinte et l'œuvre de la reproduction de façon à démontrer les ressources de celle-là et leur explosion dans celle-ci, enfin, un tact éprouvé qui promène sa pierre de touche avec aplomb sur tous les produits notoires du siècle de Rubens, tel est en résumé la caractéristique de l'écrivain à qui nous avons affaire. La fin du premier volume nous initie complétement à cette

puissance de démonstration. En effet, la monographie de Vorsterman, l'analyse de son œuvre et l'appréciation minutieuse de son burin flexible et abondant, forment un chapitre qui donne la juste mesure du talent de l'écrivain.

Dans le deuxième volume je retrouve les mêmes qualités se développant et s'épanouissant au contact des maîtres dont le chiffre grandit et dont les productions se développent sous l'œil et la main du grand Flamand. Les chapitres consacrés aux Pontius et aux Bolswert sont de fort belles pages qui ont des allures instinctivement empruntées aux pages burinées qu'il s'agit de faire ressortir. Un curieux chapitre, dont l'intérêt explique et excuse la longueur, est celui consacré aux contrefacteurs des estampes de Rubens, aux procès que celui-ci eut à soutenir et à tout ce qui concerne le droit de propriété à cette époque. On se croirait en plein XIX^e^ siècle à voir les agissements et les malices de ce temps-là et on se demande, avec une certaine amertume, si elle mûrira jamais cette question de propriété artistique qui en 1620 en était absolument au même point qu'aujourd'hui. Nos législateurs et ceux qui s'occupent de cet éternel droit, feront bien de lire le chapitre dont nous parlons : ils auront du moins un document dont le caractère solennel peut avoir un résultat opérant dans les tentatives renouvelées aujourd'hui.

Le chapitre XIII, consacré à Christophe Jegher et aux graveurs sur bois, est digne des autres. L'auteur insiste, avec à-propos et talent, sur ce procédé de gravure auquel Rubens attachait un grand prix et qui donnait une expression si juste et si nette de la robustesse de son génie.

Le chapitre XV, consacré à l'influence des graveurs de Rubens à l'étranger, est élaboré dans un sentiment très pondérateur et minutieusement suivi jusqu'à la fusion

ou la disparition des traditions de l'école dans les influences locales et les modifications subies dans l'art par la marche des idées. Cette fin, rapprochée de l'introduction, donne de l'esprit de synthèse de l'auteur une idée exacte et permet de constater à nouveau combien il possède son sujet.

En général le style est large, nourri, très heureusement approprié à la question, correct à bien peu d'exceptions près, qui sont évidemment le résultat de distractions dont je ne tiens nulle rigueur à l'écrivain. Très rarement j'ai rencontré une idée fausse, faible ou obscure, et quand ce cas s'est produit, j'ai pensé qu'il devait y avoir là une circonstance inconnue qui s'expliquera et dont il sera facile d'avoir raison ultérieurement. D'ailleurs, ce genre de cas est tout à fait exceptionnel. D'un autre côté, comme je l'ai déjà laissé entendre, ce mémoire important a pour mérite essentiel d'être écrit, sinon par un graveur de son état, du moins par un homme pour qui l'art de la gravure n'a aucun secret, qui aime cet art au-dessus de tout et qui doit avoir passé sa vie au milieu de tous les états des planches qu'il décrit avec une si amoureuse complaisance.

Après ce juste tribut d'éloges, je regrette d'avoir à relever cette circonstance que le mémoire nous laisse dans une ignorance complète au sujet d'un détail matériel important concernant la question sur laquelle l'Académie aurait voulu être renseignée. Est-ce en Belgique qu'ont été imprimées les innombrables quantités d'estampes du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle? Et qui sont les imprimeurs? Nulle part on ne trouve de trace de leur existence. La perfection avec laquelle tous ces tirages sont généralement faits, autorise à croire qu'ils devaient y avoir, soit à Anvers, soit ailleurs, des ate-

liers bien outillés et bien montés en ouvriers. M'est avis qu'avec un peu de peine on aurait pu trouver des traces d'atelier à Anvers, à Gand et à Bruxelles. Ensuite le commerce des estampes n'avait rien de clandestin. Ne pouvait-on nous donner quelques détails sur ce commerce à l'intérieur et à l'extérieur? Ne pouvait-on nous introduire au comptoir du détaillant et nous faire connaître ce que pouvaient valoir ces mêmes planches payées aujourd'hui au poids de l'or? Je suis certain que si l'auteur le voulait, il pourrait arriver à cet égard à des résultats satisfaisants, ne fût-ce qu'en consultant les livres de commerce de la maison Plantin.

Malgré ces faiblesses relatives, je n'hésite pas de proposer à la Classe de décerner la médaille d'or au mémoire qui lui a été envoyé. La somme de ses qualités est grande assez pour justifier l'octroi de la récompense offerte sans s'arrêter à des lacunes qu'il sera loisible à l'auteur de faire disparaître si l'Académie veut bien l'y autoriser. »

Rapport de M. Franck, deuxième commissaire.

« En lisant le mémoire ayant pour sujet « l'histoire de l'école de gravure sous Rubens, » on est porté à croire que l'auteur a manié le burin et la pointe, tant il semble en connaître l'emploi et les ressources.

Les œuvres dont il parle lui sont familières. Il a vécu au milieu d'elles; il les a consciencieusement étudiées, disséquées en quelque sorte. Les qualités et les défauts de chaque maître sont analysés avec une entente parfaite.

Cette partie technique n'est pas une des moindres qualités du mémoire.

Les artistes graveurs liront avec fruit ce travail dans lequel l'auteur a su grouper avec méthode les maîtres, leurs élèves et leurs initiateurs hollandais et flamands. Pour ma part, je félicite sincèrement l'auteur d'avoir assigné à cette célèbre école d'Anvers la véritable place qu'elle doit occuper dans l'histoire de l'art de la gravure.

J'ai donc l'honneur de proposer à la Classe d'accorder la médaille d'or au mémoire et d'en voter l'impression. »

Rapport de M. Alvin, troisième commissaire.

« Pour bien répondre à la question posée par la Classe des beaux-arts, il fallait de l'érudition, de l'expérience et du goût, trois qualités qui se rencontrent rarement réunies dans les écrits qui ont l'iconographie pour objet. Tel écrivain manque de goût, tel autre n'a pas suffisamment vu les objets dont il s'occupe et étudié les procédés au moyen desquels ils ont été produits; d'autres enfin n'ont pas puisé aux sources, surtout lorsqu'il faut pour cela prendre connaissance de documents écrits dans une langue autre que la leur.

On demandait de tracer *l'histoire de l'école de gravure sous Rubens* et de « donner un aperçu historique sur les » éditeurs des produits de cette école et sur l'exploitation » commerciale contemporaine qui fut faite de ces gravures » dans tous les pays. » Tel est en effet le développement inséré à la suite de la question dans le programme. Je crois que l'auteur du mémoire que nous avons reçu a répondu à la question ainsi qu'au corollaire qui l'accompagne. Il a fait preuve d'une érudition de bon aloi, d'une expérience qui permet de lui supposer une longue pratique, un maniement fréquent des objets qu'il analyse et

enfin, dans ses appréciations, d'un goût délicat que l'on ne peut acquérir que par la contemplation et l'étude raisonnée des chefs-d'œuvre de l'art de tous les temps. Son érudition se manifeste par la multiplicité et le bon choix des informations qu'il a rassemblées afin de tracer le tableau de la vraie situation de l'art du graveur, dans les Pays-Bas, au moment où Rubens est venu, en lui imprimant une impulsion énergique, lui assigner un but nouveau et lui rendre la vie qui lui manquait absolument, malgré la multiplicité des œuvres médiocres dont les presses anversoises inondaient le monde entier. Le savoir de notre auteur ne se montre pas moins dans les détails biographiques puisés aux meilleures sources; son expérience ressort de la façon dont il parle des diverses épreuves de manière à nous prouver qu'il les a vues et étudiées, pour la plupart du moins, et qu'il n'est point demeuré étranger à la pratique des procédés employés par les artistes. Quant à son goût, il en donne la mesure dans l'appréciation du talent, du caractère particulier, du style de chaque maître ainsi que par le jugement qu'il porte sur les différents états des planches.

L'auteur mérite aussi des éloges pour la conception du plan de son mémoire, pour la disposition des parties qui le composent et enfin pour le style simple, clair, généralement correct, sauf quelques négligences dont une partie peut être mise sur le compte de ses copistes; et qui d'ailleurs trouvent leur excuse dans l'étendue même d'un travail qui n'a pas moins de cinq cents pages.

La Classe des beaux-arts avait maintenu au programme de ses concours pendant plusieurs années une question ainsi conçue :

Faire l'histoire des ateliers de gravure qui, du commencement du XVI^e^ siècle à la fin du XVIII^e^, ont existé dans

la ville d'Anvers. Citer le nom et indiquer la nationalité des artistes peintres, dessinateurs, graveurs qui ont travaillé pour ces ateliers. Apprécier leurs ouvrages au point de vue spécial de l'art du graveur.

Cette question n'ayant amené aucune réponse a disparu du programme et y a été remplacée par celle à laquelle répond le mémoire qui nous occupe. Nous ne devions donc point nous attendre à trouver dans ce mémoire autre chose que ce qui concerne les graveurs, éditeurs et imprimeurs des planches reproduisant les œuvres de Rubens. L'auteur me paraît avoir répondu complétement à la question sur ce point comme sur les autres. Il l'a fait avec tout le développement que l'on peut désirer et je citerai même, comme très-remarquable, le chapitre dans lequel il s'applique à nous montrer quelle était, à cette époque, la législation en matière de contrefaçon ; combien Rubens eut à se plaindre de cette législation qui malheureusement n'a guère été modifiée jusqu'à présent.

En resumé je partage entièrement l'avis des deux premiers commissaires quant aux éloges qu'ils donnent au mémoire et je m'associe à leurs conclusions qui sont d'accorder à l'auteur la médaille d'or et de décider l'impression de son remarquable travail. »

La Classe adopte la manière de voir de ses commissaires.

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître comme étant l'auteur du Mémoire M. Henri Hymans, conservateur à la Bibliothèque royale et professeur à l'Académie des beaux-arts d'Anvers. — Acclamations.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

La Classe avait proposé, comme concours de *peinture* le carton d' « une frise décorative qui serait placée à 5 mètres du sol dans un monument public, et représentant les phases successives du travail de la pierre depuis son extraction de la carrière jusques et y compris sa mise en œuvre dans la construction des édifices. »

Deux cartons ont été reçus ; le premier est sans devise ; le second porte comme devise : *Travail, labeur.*

Conformément à l'avis des sections qui ont jugé ces cartons, la Classe a résolu qu'aucun d'eux ne mérite le prix.

La Classe avait décidé, pour le concours de *gravure*, qu'un prix de *six cents francs* serait accordé à l'auteur de « la meilleure gravure qui aurait paru du 1er janvier 1877 au 1er septembre 1878, et exécutée en taille-douce, en eau-forte, en manière noire ou en aqua-tinte, d'après un maître ancien ou moderne de l'école belge. »

Trois gravures ont été reçues : la première porte pour devise : *Labor improbus omnia vincit;* elle est faite d'après le tableau de H. Bource, du Musée de Gand : *Jour de tristesse ;* la deuxième, sans devise, est faite d'après le tableau d'Émile Wauters, du Musée de Bruxelles : *la Folie d'Hughes Van der Goes;* et la troisième, portant pour devise : *Labor*, est exécutée d'après un tableau de J. Portaels, *Dans la bruyère.*

La Classe a décerné le prix à la gravure *Dans la bruyère,*

dont l'auteur est M. Pierre Arendzen, d'Amsterdam, élève lauréat de l'Académie de Dusseldorf.

La proclamation des résultats du concours sera faite en séance publique.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

M. Portaels donne lecture du discours qu'il se propose de prononcer en sa qualité de directeur.

M. le secrétaire perpétuel donne ensuite lecture du programme de la solennité, lequel est approuvé.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance publique du 25 septembre 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, G. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, G. Guffens, F. Stappaerts, J. Schadde, *membres;* Éd. de Biefve, J. J. Demannez, *correspondants.*

Assistent à la séance :

Classe des sciences. — MM. de Koninck, Gluge, Melsens, Duprez, Montigny, Malaise, Folie, Mailly, *membres;* E. Catalan, *associé.*

Classe des lettres. — MM. Leclercq, *vice-directeur;* Gachard, Faider, F. Nève, Alp. Wauters, Wagener, *membres;* J. Nolet de Brauwere, A. Scheler, *associés;* Ch. Potvin, *correspondant.*

A une heure, le bureau de la Classe, accompagné de M. le Ministre de l'Intérieur, est allé, au bas du grand escalier, recevoir Leurs Majestés et leur suite; aussitôt après leur entrée dans la salle, M. le directeur a déclaré la séance

ouverte et a prié M. le secrétaire perpétuel de lire son discours, conçu dans les termes suivants :

« Sire, Mesdames, Messieurs,

» L'usage et les statuts de notre Compagnie imposent au directeur de la Classe des beaux-arts, aussi bien qu'à ceux des Classes des sciences et des lettres, l'obligation de prendre la parole dans la solennité officielle où les vainqueurs dans les divers concours académiques viennent recevoir les palmes qu'ils ont méritées.

» En présence de la tâche qui m'incombe, tâche qui ne laisse pas que de sortir du cercle de mes travaux habituels, je n'ai pas hésité sur le choix du sujet dont j'aurai l'honneur d'entretenir un auditoire toujours bienveillant et sympathique, lorsqu'on lui parle avec sincérité et conviction de tout ce qui touche au progrès et au développement artistique de notre bien-aimée patrie.

» S'il est une question qui intéresse à un haut degré l'avenir des arts, c'est celle qui n'a cessé de me préoccuper depuis que je suis entré activement dans la carrière : je veux parler de l'institution des prix dits de Rome; des épreuves qu'on exige des concurrents peintres et enfin de la situation qui est faite aux lauréats durant les années qu'ils sont tenus de passer à l'étranger. Depuis que j'ai l'honneur de faire partie de l'Académie, je n'ai laissé échapper aucune occasion d'entretenir mes honorables collègues de la nécessité d'apporter certaines réformes à l'institution, et j'ai été heureux de rencontrer chaque fois leur chaleureuse adhésion.

» Dès l'année 1856, je saisissais la Classe des beaux-

arts d'une proposition ayant pour objet le séjour des lauréats belges dans la ville de Rome, ainsi que les moyens de soustraire nos jeunes compatriotes aux dangers de l'isolement, auxquels ils sont exposés à leur arrivée dans la métropole des arts.

» Plus tard, frappé des échecs essuyés dans les concours par plusieurs jeunes artistes d'un mérite incontestable, frappé de la répugnance qu'à cet âge provoque une séquestration de dix à douze heures par jour, et cela pendant trois mois, séquestration qui a souvent pour effet de paralyser les forces des meilleurs esprits, je me suis demandé s'il était bien équitable de n'avoir recours qu'à cet unique moyen pour désigner les pensionnaires que le pays envoie à l'étranger. Dans la séance du 9 novembre 1876, j'invitais mes collègues à examiner s'il ne conviendrait pas de demander au Gouvernement de modifier les règlements qui datent depuis 1817 et d'attribuer un certain nombre de pensions de voyage aux jeunes artistes qui, lors de nos exhibitions triennales des beaux-arts, auraient produit une œuvre annonçant un talent déjà formé et surtout un véritable tempérament.

» Ce moyen nouveau de désigner les pensionnaires et que j'avais depuis longtemps indiqué, a été essayé en France quatre fois, concurremment avec le mode ancien; il a produit d'heureux résultats.

» Pas plus qu'on ne l'a fait chez nos voisins, je ne me suis arrêté à cette objection inévitable : *Qui répondra que les concurrents ne se sont point fait aider?*

» Quand cela serait : cette faculté de profiter des conseils d'autrui n'est-elle pas admise dans tous les concours académiques? Et lorsque le Gouvernement, à la suite

d'une exposition, décerne des médailles d'or, voire même la décoration de l'ordre de Léopold, quelqu'un s'imagine-t-il de mettre en doute la paternité des œuvres qui ont valu ces distinctions à leurs auteurs? J'ai la ferme conviction que le procédé, prudemment appliqué, produirait les résultats les plus heureux et les plus pratiques; comme je le disais tout à l'heure, l'épreuve en a été faite à Paris et l'on ne saurait douter de l'efficacité d'un moyen qui a désigné des artistes de la valeur de Fernand Cormon, Sylvestre Le Houx et Lemaire.

» Placés dans de nouvelles conditions, nos jeunes gens se trouvant, pour la lutte, sur un terrain plus vaste, leurs œuvres y gagneraient en *liberté* et en *originalité.*

» En résumé, ce que je demande pour eux, c'est : 1° *la liberté du choix du sujet;* 2° *la liberté dans les moyens d'exécution.*

» Il y a là certes un essai facile à faire et je me permets de le recommander aux dépositaires de l'autorité.

» L'autre proposition, dont j'ai pris l'initiative il y a vingt-deux ans, est, j'en conviens, d'une exécution moins facile. Il s'agit de fonder à Rome une institution belge en faveur de nos pensionnaires lauréats des grands concours de peinture, de sculpture, d'architecture, de gravure et de musique.

» La question demandait à être étudiée à plusieurs points de vue.

» L'Académie l'a franchement abordée; une commission prise dans le sein de la Classe des beaux-arts en a fait l'objet de ses délibérations pendant plusieurs séances ; elle a rédigé un rapport accompagné de conclusions et dont le Gouvernement a reçu communication.

» Je demande la permission de rappeler ici brièvement les raisons qui militent en faveur d'un pareil établissement.

» Lauréat moi-même et pensionnaire de l'État durant quatre années, de 1842 à 1847, je puis parler avec connaissance de cause des inconvénients de l'isolement dans lequel les pensionnaires sont laissés à Rome. Mieux qu'un autre peut-être, je puis, à cet égard, être affirmatif et vous retracer fidèlement la situation qui leur est faite.

» Le jeune homme arrive à Rome plein d'ardeur et d'espoir; il y trouve des camarades tout disposés à lui être utiles. Les premiers temps se passent en promenades dont le but apparent est de voir les monuments, les musées, d'étudier les maîtres dont les toiles et les marbres sont répandus de toutes parts dans cette ville merveilleuse. La fatigue arrive assez vite, les camarades retournent à leurs travaux et le nouveau venu, à défaut de centre commun d'études où il puisse les rencontrer, ne les retrouve plus qu'au café et à l'Osteria. C'est dans ces lieux peu favorables à la méditation que l'on échange ses idées, que l'on se communique ses impressions qui n'ont pas toujours l'art pour objet. Ainsi placés sur la pente de la flânerie, dans un milieu débilitant, sous les influences d'un climat si différent du nôtre, les lauréats perdent un temps précieux.

» Plusieurs mois s'écoulent sans que l'on soit encore parvenu à se procurer une installation convenable.

» On n'a pas seulement dépensé du temps, mais on a largement entamé la pension, et pour se rattraper, on en est réduit à prendre un atelier à bas prix et souvent malsain. La gêne arrive, les études en souffrent, car on se

trouve quelquefois forcé de remplacer l'étude qui féconde le talent, par des travaux mercantiles, destinés à rétablir l'équilibre des finances. Que j'en ai connu de ces jeunes gens, qui au moral et au physique ont été les victimes de cet état de choses! Toutes ces causes réunies font qu'à son retour au pays, le lauréat montre souvent moins de talent qu'il n'en avait à son départ.

» Ce n'est pas là évidemment le but que le Gouvernement s'est proposé en instituant des pensions qui sont portées aujourd'hui au chiffre de 5,000 francs.

» Si les sacrifices que l'État s'impose ne produisent pas de meilleurs résultats, la faute en est, je le répète, à la situation dans laquelle nos lauréats sont laissés. Il est urgent d'y porter remède, et ce remède je crois l'avoir indiqué depuis 1856.

» La commission nommée à cette époque par la Classe des beaux-arts pour examiner ma proposition a partagé ma manière de voir.

» Voici quel a été le résultat de l'étude à laquelle nous nous sommes livrés alors :

» Nous avons demandé :

» La fondation d'un établissement dans lequel les lauréats belges trouveraient, à leur arrivée à Rome, un logement convenable, un atelier particulier, une salle de réunion et de travaux, ainsi qu'une table commune; et comme d'autres artistes belges que nos lauréats vont aussi en Italie et y font quelque séjour, nous désirerions que l'établissement fût assez vaste pour que ceux-là aussi pussent, au besoin, user d'un atelier où ils travailleraient sans autre préoccupation.

» Toutes les grandes nations de l'Europe possèdent

dans la ville éternelle une institution de ce genre. La Belgique, si petite qu'elle soit par l'étendue de son territoire, doit avoir la légitime et noble prétention de ses voisines qu'en il s'agit du développement intellectuel et particulièrement des beaux-arts. Elle ne demeure point en arrière dans la lutte des grandes exhibitions internationales; elle ne regarde point alors la taille de ses concurrents. Si nous avons déjà obtenu de grands succès, nous en devons ambitionner de plus grands encore et c'est en nous appliquant à améliorer nos moyens d'enseignement que nous y arriverons.

» Songeons à notre passé et n'oublions pas que *noblesse oblige*.

» Le Gouvernement belge, il faut lui rendre cette justice, fait de grands sacrifices en vue de développer les arts; nous espérons les voir se concentrer sur les points les plus importants; il n'en est pas, à mon avis, qui le soit plus que l'éducation de nos jeunes artistes, et c'est pourquoi je me permets de le recommander à la sollicitude du Ministre bienveillant et éclairé aux mains duquel sont confiés les intérêts de l'art belge.

» Je suis heureux de pouvoir exprimer ces vœux et témoigner cette confiance en présence d'un Prince qui sait user de sa haute influence et prendre à cœur toute idée généreuse et féconde. Comment n'aurai-je point confiance dans ce puissant et auguste Auxiliaire, lorsque je me rappelle que c'est à cette même place, par la bouche de mon éminent collègue Gallait, qu'a été formulé le vœu de l'érection de la capitale d'un palais des beaux-arts, digne d'une nation artistique entre toutes; lorsque surtout je me rappelle que c'est à l'active et puissante intervention

du Roi que nous devons l'édifice qui s'achève et qui sera l'un des plus beaux ornements de la capitale!

» Ainsi que je le disais tout à l'heure, il existe depuis vingt-deux ans un projet élaboré avec soin, prévoyant tous les détails réglementaires relatifs à l'institution d'une école belge à Rome. Ce n'est pas ici le lieu d'en produire l'analyse. Ce projet est entre les mains de l'autorité supérieure, qui a promis de s'en occuper.

» Il y a deux ans, le Ministre de l'Intérieur écrivait à l'Académie que cet objet n'était point perdu de vue par son Département. Ce haut fonctionnaire ajoutait :

» Les règlements des grands concours eux-mêmes,
» malgré les changements récents qui y ont été apportés,
» devront subir des modifications en vue de l'application
» des fonds provenant du legs Godecharle. »

» Je puis donc concevoir l'espérance de voir réaliser mes vœux.

» Il y a peu de jours, un organe autorisé de la presse anglaise disait que les Belges étaient peut-être le plus travailleur de la terre. Sachons maintenir cette bonne réputation. Notre école a lutté avec succès aux grandes Expositions de Londres, de Paris et de Vienne; elle ne doit point déchoir. Nous avons un sang jeune et ardent dans les veines. Faisons appel à toutes nos énergies; serrons nos rangs et dans les ardeurs de la lutte pour l'existence, tâchons de nous rappeler toujours notre admirable et intelligente devise nationale : *L'union fait la force!* »

Les applaudissements de l'assemblée ont répondu à cette lecture.

— M. le secrétaire perpétuel a proclamé, ensuite, de la manière suivante, le résultat des concours :

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE.

SUJETS LITTÉRAIRES.

Quatre questions étaient portées au programme de concours pour l'année 1878.

— Un seul mémoire a été envoyé ; il porte pour devise : *Rien n'est parti de luy qui ne soit animé*, et répond à la TROISIÈME QUESTION du programme :

Faire l'histoire de l'école de gravure sous Rubens.

Donner un aperçu historique sur les éditeurs des produits de cette école et sur l'exploitation commerciale contemporaine qui fut faite de ces gravures dans tous les pays.

Conformément aux conclusions très-favorables des rapports des commissaires chargés d'examiner ce travail, la classe a décerné la médaille d'or de *huit cents francs* à l'auteur, M. Henri Hymans, conservateur à la Bibliothèque royale et professeur à l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

La Classe avait demandé comme sujet de peinture :

Le carton d'une frise décorative qui serait placée à 5 mètres du sol dans un monument public, et représentant les phases successives du travail de la pierre, depuis son extraction de la carrière jusques et y compris sa mise en œuvre dans la construction des édifices.

Un prix de *mille francs* était destiné à la meilleure œuvre.

Deux cartons ont été soumis au concours. Le premier est sans devise, et le second porte pour devise : *Travail, Labeur.*

Conformément à l'avis des sections chargées de juger ces œuvres, la Classe a décidé qu'aucune d'elles ne mérite la palme.

— Un prix de *six cents francs* devait être accordé à l'auteur de *la meilleure gravure, qui aurait paru du 1er janvier 1877 au 1er septembre 1878, et exécutée en taille-douce, en eau-forte, en manière noire ou en aqua-tinte, d'après un maître ancien ou moderne de l'école belge.*

Trois gravures ont été reçues :

La première porte pour devise : *Labor improbus omnia vincit;* elle est exécutée d'après le tableau de M. Bource, de Gand, *Jours de tristesse.*

La deuxième, sans devise, est faite d'après le tableau d'Émile Wauters, de Bruxelles, *La Folie d'Hughes Vander Goes.*

Et la troisième, portant pour devise : *Labor,* représente le tableau de J. Portaels, *Dans la bruyère.*

La Classe a décerné le prix à la gravure *Dans la bruyère*, dont l'auteur est M. Pierre Arendzen, à Amsterdam, élève de Stang, de Dusseldorf, et médaille d'or à l'Académie de la même ville.

GRAND CONCOURS DE PEINTURE DE 1878.

Le jury chargé de juger le grand concours de peinture de cette année, dit prix de Rome, a décerné le premier prix à M. Édouard De Jans, de Saint-André lez-Bruges; un second prix a été décerné à M. Jules Van Biesbroeck,

de Gand, et une mention honorable, à M. Charles Lefebvre, de Bruxelles.

Le jury a été d'avis que le concours a présenté dans son ensemble un résultat extrêmement satisfaisant, et qui porte à croire que la sévérité dont il a fait preuve dans les jugements des deux concours de peinture qui ont précédé celui-ci, a produit les meilleurs fruits.

PRIX DE 25,000 FRANCS INSTITUÉ PAR LE ROI.

Par son arrêté du 14 décembre 1874, le Roi a institué, pour la durée de son règne, un prix annuel de 25,000 francs, destiné à encourager les œuvres de l'intelligence.

Sa Majesté a voulu, en outre, que ce prix fût attribué, en premier lieu, au meilleur ouvrage sur l'histoire nationale; et voulant rattacher le couronnement du lauréat à nos solennités nationales, Elle a décidé que la remise du prix aurait lieu pendant les fêtes de Septembre.

Conformément aux intentions exprimées par l'auguste Fondateur du prix, un jury de sept membres a été désigné pour juger les ouvrages admis au concours. Ces ouvrages devaient être manuscrits ou imprimés en Belgique, achevés et présentés avant le 1er mars 1878.

Il résulte des procès-verbaux des séances du jury que celui-ci, à l'unanimité de ses membres, a décerné le prix à M. Alphonse Wauters, membre de l'Académie royale de Belgique, pour son ouvrage *sur les libertés communales*.

En conséquence, le Roi a porté l'arrêté suivant :

« Sur la proposition de Notre Ministre de l'Intérieur,

» NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

» Art. 1er. Le prix de 25,000 francs, institué par l'arrêté royal du 14 décembre 1874 et attribué, pendant la période

quadriennale, de 1874 à 1878, au meilleur ouvrage sur l'histoire nationale, est décerné à M. Alphonse Wauters, membre de l'Académie royale de Belgique, pour son ouvrage *sur les libertés communales : Essai sur leur origine et leurs premiers développements en Belgique, dans le nord de la France et sur les bords du Rhin.*

» Donné à Ostende, le 6 août 1878.

» LÉOPOLD. »

Les lauréats, à l'exception de MM. Van Biesbroeck et Arendzen, sont venus reçevoir leur récompense aux applaudissements de l'assemblée.

M. Wauters, conduit dans la loge royale par M. le Ministre de l'Intérieur, y a été vivement félicité par le Roi.

La séance a été terminée par la cantate intitulée: *La Cloche Roland*, dont la musique est due à M. Julien Simar, chef de musique au 8e régiment de ligne, premier second prix du concours de composition musicale de 1877.

Le compositeur, en uniforme de son régiment, conduisait l'orchestre. Les *soli* étaient chantés par Mme Degive-Ledelier, professeur au Conservatoire d'Anvers, M. Massart, ténor, et M. Weyenberghe, baryton. Les chœurs étaient exécutés par la Société des Mélomanes de Gand et par les élèves du Conservatoire de Bruxelles.

De vifs applaudissements ont succédé à cette exécution.

La séance étant terminée, Leurs Majestés se sont retirées au milieu des acclamations.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 12 octobre 1878.

M. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

En l'absence de M. Houzeau, directeur de la Classe et président de l'Académie, M. de Selys Longchamps invite M. Van Beneden à venir prendre place au bureau en qualité du plus ancien des membres présents à la séance.

Sont présents : MM. H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, H. Maus, Candèze, Ch. Montigny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Morren, C. Malaise, Félix Plateau, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres;* Ern. Catalan, *associé;* H. Valerius, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, M. Mourlon et W. Spring, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture de l'adresse de félicitations qu'il a envoyée, au nom de l'Académie, au Roi et à la Reine, à l'occasion du 25e anniversaire de leur mariage.

— Il dépose sur le bureau, au nom du comité *ad hoc,* une liste de souscription pour un monument à élever à

Tournai, à M. B.-C. Du Mortier, ancien membre de la Classe des sciences.

— M^me^ Ernest Quetelet annonce la mort de son mari, décédé à Ixelles, le 6 septembre dernier, à l'âge de 53 ans.

M. le secrétaire perpétuel fait savoir que, conjointement avec le vice-directeur, M. de Selys Longchamps, faisant fonction de directeur, il a prié M. Mailly de prononcer le discours aux funérailles du défunt qui ont eu lieu le 9 septembre.

Une lettre de condoléance a été adressée à M^me^ veuve Ernest Quetelet.

M. Mailly accepte de rédiger, pour l'Annuaire, la Notice nécrologique de M. Ernest Quetelet.

— M. le Ministre de l'Intérieur demande que la Classe veuille bien lui adresser la liste double des candidats destinés à former le jury chargé de juger la VI^e^ période du concours quinquennal des sciences physiques et mathématiques, qui sera close le 31 décembre prochain. — Cette élection aura lieu dans la prochaine séance.

— M. le Ministre transmet, de la part de la Société royale de Londres, un exemplaire en bronze de la médaille Humphrey Davy, décernée à MM. Bunsen et Kirchhoff, tous deux associés de la Classe.

Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, la 3^e^ livraison de la 2^e^ année de la *Revue des questions scientifiques*, et le supplément à la 2^e^ année des *Annales de la Société scientifique de Bruxelles.*

M. A. Brialmont fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage intitulé : *La fortification du champ de bataille,* renfermant un atlas de 19 planches. Bruxelles, 1878, vol. in-8°.

M. E. Adan adresse cinq exemplaires autographiés du rapport fait à l'Association internationale géodésique, réunie à Hambourg le 5 septembre dernier, sur les travaux exécutés en Belgique depuis la réunion de Stuttgart en 1877.

M. Crépin présente, au nom de leurs auteurs, les fascicules de la Flora brasiliensis consacrés, le premier, par M. Alfred Cogniaux, aux *Cucurbitacées* et le second, par M. Élie Marchal, aux *Hédéracées*, 2 cah. in-folio.

Il offre ensuite, de la part de M. Ferdinand von Mueller, à Melbourne, un exemplaire de sa traduction de l'ouvrage allemand du Dr G.-C. Wittstein : *The organic constituents of plants and vegetable substances and their chemical analysis.* Melbonrne, 1878; 1 vol. in-8°.

M. Folie envoie un exemplaire de sa traduction du travail de M. R. Clausius, *Sur la déduction d'un nouveau principe d'électrodynamique,* in-4°.

L'administration des mines du Caucase, à Tiflis, offre plusieurs volumes (en russe) de ses publications géologiques avec planches et profils, et demande l'échange. — Renvoi à la Commission administrative.

La Classe vote des remercîments pour les dons précités.

— L'Académie des sciences de l'Institut de Bologne annonce qu'en 1880 le *prix Aldini* sera accordé à l'auteur d'un mémoire de chimie, de physique ou de mécanique appliquée, indiquant un système pratique, nouveau et efficace, ou de nouveaux appareils pour prévenir et

pour éteindre les incendies. — Le prix est de 1,000 francs.

L'ouvrage doit avoir paru du 1er juin 1878 au 31 mai 1880 et être écrit en italien, en latin ou en français.

— M. Van Arenbergh, pharmacien à Fontaine-l'Évêque, demande que la Classe nomme une Commission pour contrôler l'efficacité d'un procédé qu'il emploie pour enlever les incrustations des chaudières.

D'après les prescriptions réglementaires, l'auteur, s'il désire que l'Académie examine son procédé, doit en faire l'objet d'un mémoire qui sera soumis à l'examen de commissaires.

— Sur la demande exprimée par M. L. de Koninck, la Classe vote l'impression dans le *Bulletin* de la séance, d'une lettre datée de Paris du 26 août 1878, par laquelle M. Grimaux, lauréat du dernier concours, désire prendre date pour la continuation de ses *Nouvelles recherches sur l'acide urique.*

— La Classe décide le dépôt aux Archives d'une troisième lettre de M. Th. du Moncel relative à sa polémique avec MM. Navez père et fils, au sujet de la théorie du téléphone, cette lettre, comme le fait remarquer M. Melsens qui a été commissaire pour les précédentes communications, ayant déjà été livrée à la publicité, entre autres, dans le journal intitulé l'*Électricité.*

— M. Dewalque, sur sa demande, sera remis en possession de son travail manuscrit *Sur le terrain tertiaire,* 1re partie, dont la Classe avait accepté le dépôt dans les Archives, le 10 octobre 1868.

— Les travaux manuscrits suivants sont envoyés à l'examen de commissaires.

1° *Note sur le téléphone appliqué dans le voisinage des lignes télégraphiques ordinaires,* par M. F. Delarge, ingénieur en chef des télégraphes à Bruxelles. — Commissaires : MM. Maus, Melsens et Montigny;

2° *Compteur à secondes, servant à contrôler la vitesse des moteurs de M. Valisse,* par M. Gérard, horloger à Liége. — Commissaire : M. Maus;

3° *Note sur un microscope composé à éclairages achromatiques*, par M. Achille Brachet. — Commissaire : M. Valerius;

4° Lettre de M. Achille Brachet demandant des renseignements sur *l'homme fossile en Belgique.* — Commissaire : M. Dupont;

5° *Sur une météorite tombée à Tongres le 24 juillet dernier,* par M. Laminne, pharmacien à Tongres. — Commissaires : MM. Melsens et Dewalque;

6° *Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe,* par M. Léon Fredericq, préparateur à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Éd. Van Beneden, P.-J. Van Beneden et F. Plateau;

7° *Mémoire sur une classe de polyèdres,* par M. Ern. Cesaro. — Commissaire : M. De Tilly;

8° *Régulateur rigoureusement isochrone,* par M. F. Van-Rysselberghe. — Commissaires : MM. Folie, De Tilly et Maus.

Discours prononcé aux funérailles de M. Ernest Quetelet, par M. Éd. Mailly, membre de l'Académie.

« Messieurs,

» Appelé à porter la parole dans cette triste cérémonie, au nom de l'Académie royale de Belgique, j'essayerai de retracer brièvement la carrière de l'homme honorable, du savant distingué que nous venons de perdre.

» Ernest Quetelet naquit à Bruxelles, le 7 août 1825 : il était fils d'Adolphe Quetelet, notre ancien et illustre secrétaire perpétuel, et de Cécile Curtet.

» Son enfance et sa jeunesse ne connurent aucune des amertumes de la vie. Sa première éducation se fit dans la maison paternelle. Lorsqu'il sut lire et écrire, et qu'il connut suffisamment le français, il entra à l'institut Gaggia, réputé pour l'un des meilleurs établissements d'instruction de l'époque. Gaggia, excellent helléniste, lui enseigna le grec; Raoul, le latin; Gioberti, le futur premier ministre du roi Charles-Albert, l'histoire. Très bien doué, le jeune Quetelet fit des progrès rapides sous ces maîtres habiles : l'histoire et les langues anciennes ne tardèrent pas à lui devenir familières.

» Dès qu'il eut achevé ses humanités, il s'adonna sérieusement aux mathématiques, qui, jusqu'alors, l'avaient peu occupé. Bientôt il fut à même de se présenter aux examens de l'École militaire. Reçu le second de la promotion, Ernest Quetelet a compté parmi les meilleurs élèves que l'École eût produits : mathématiques, physique, chimie, il apprenait tout avec la même facilité.

» Nommé sous-lieutenant et plus tard lieutenant du

génie, il mit à profit ses loisirs de garnison pour étudier les langues modernes. Ses heureuses dispositions naturelles lui furent encore ici d'un puissant secours. Et ce qui n'était en ce temps-là qu'une distraction agréable, devait avant peu prendre un caractère d'utilité réelle bien marqué.

» L'état militaire n'avait jamais été, dans l'esprit de M. Adolphe Quetelet, qu'un état passager pour son fils; l'arrière-pensée de l'attacher à l'Observatoire ne l'avait pas quitté un instant. Mais le budget de l'établissement ne permettait pas de créer de nouvelles places, et il ne fallait pas songer à demander une augmentation du crédit alloué par les Chambres. Enfin, en 1836, l'idée si longtemps poursuivie put recevoir son exécution. Ernest Quetelet fut nommé aide-astronome et se voua de corps et d'âme à ses nouvelles fonctions. Quoique bien peu rétribué, il refusa d'une manière absolue de se charger d'un autre emploi et, jusqu'à la fin de sa vie, il n'a cessé de montrer le plus complet désintéressement.

» Son premier soin fut de se familiariser avec la pratique des instruments, ainsi qu'avec les méthodes d'observation et de calcul. Il lisait en même temps les auteurs classiques, car l'astronomie, comme la littérature, a ses grands écrivains, et c'est ici que la connaissance des langues lui fut particulièrement utile : elle lui servit encore davantage pour se tenir au courant des travaux qui se font dans les divers pays.

» Au mois de décembre 1835, Ernest avait été élu correspondant de l'Académie : deux mémoires de mathématiques, présentés à la classe des sciences lorsqu'il appartenait encore à l'armée, et les rapports favorables dont ils avaient été l'objet, l'avaient recommandé aux suffrages de la Classe; le 15 décembre 1865, il en devint membre titu-

laire. Les Recueils de la compagnie renferment de nombreux mémoires, notes et rapports de notre confrère; ils traitent presque tous de l'astronomie, de la météorologie et du magnétisme.

» A l'Observatoire, il menait de front les recherches sur ces trois branches, mais c'était surtout l'astronomie qui l'occupait. Il avait entrepris un vaste catalogue des petites étoiles animées de mouvements propres; il comptait à juste titre sur ce travail pour se faire un nom durable; deux ou trois années étaient encore nécessaires à son achèvement. Lorsqu'on ouvre les énormes volumes des *Annales* de l'Observatoire, où sont consignés les éléments de ce catalogue, on est effrayé de la peine et des fatigues qu'ils ont dû coûter à l'homme qui, presque seul, les a rassemblés. Ç'a été un labeur de jour et de nuit, continué pendant plus de vingt années, avec une persévérance, un soin et un talent dignes des plus grands éloges. Pauvre Ernest! Il ne lui a pas été donné de terminer son œuvre, une maladie du cœur l'a emporté avant l'âge.

» Je ne puis, messieurs, me défendre d'une vive émotion devant ce cercueil. J'avais vu grandir Ernest Quetelet, et j'avais assisté au développement de ses facultés intellectuelles; je l'avais eu pour élève à l'École militaire, et ensuite pour collègue à l'Observatoire et pour confrère à l'Académie; je savais mieux que personne tout ce qu'il y avait chez lui de bon, d'affectueux, de foncièrement honnête. D'un caractère un peu concentré, il fuyait le monde et dédaignait de se faire valoir. Il n'était pas très connu en Belgique, mais il avait acquis de la réputation à l'étranger : à Bonn, à Berlin, à Paris, à Londres, on appréciait ses travaux.

» La mort est souvent bien aveugle; tandis qu'elle épar-

gne des hommes qui se survivent à eux-mêmes, elle en frappe d'autres avant qu'ils aient accompli leur tâche. Notre confrère était de ce nombre, et ses derniers jours ont dû être attristés surtout par la pensée qu'il ne pourrait plus soigner l'éducation de ses jeunes et chers enfants.

» Espérons que les fils d'Ernest Quetelet porteront dignement le nom de leur père et de leur aïeul, et que ce nom glorieux leur devra dans l'avenir un nouvel éclat. »

RAPPORTS.

Sur l'avis exprimé par MM. Melsens, Montigny et Valerius, la Classe décide le dépôt aux archives d'une Note descriptive de M. Gérard concernant ses quatre appareils scientifique qui ont pris part à l'Exposition de South-Kensington en 1876.

Recherches lithologiques sur les phtanites du Calcaire carbonifère de la Belgique, par M. Renard, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique.

Rapport de M. Éd. Dupont.

« Le mémoire qui nous est soumis résume les recherches de M. Renard sur une roche remarquable qui est intercalée à de nombreux niveaux dans notre puissant étage du Calcaire carbonifère. Le phtanite se trouve quelquefois en rognons comme le silex dans la craie, mais surtout en bandes parallèles aux couches calcaires et dolomitiques. Ces

bandes se montrent d'ordinaire sur la tranche des couches comme des rubans de 5 à 10 centimètres de largeur; par suite de leur résistance plus grande aux agents atmosphériques, elles sont en relief sur la partie calcaire et se détachent nettement de celle-ci. Les masses rocheuses formées de ces deux éléments ont un aspect particulier qui se reconnaît de loin.

Tout en présentant un grand nombre de variétés minéralogiques dont d'Omalius a défini les principales et que M. Renard confirme, les phtanites ont dans plusieurs de leurs niveaux stratigraphiques, ainsi que je l'indiquais à l'Académie en 1864, des caractères différentiels dans l'épaisseur de leurs bandes, leur couleur, leur texture et même leur composition, qui permettent souvent de distinguer leur horizon, et on peut alors utiliser, pour le raccordement stratigraphique des couches, les fragments épars que l'on rencontre sur le sol.

Jusqu'à présent, on avait cru que ces deux roches, calcaire et phtanite, étaient deux dépôts bien distincts n'ayant d'autres rapports mutuels que leurs relations stratigraphiques.

Les recherches de M. Renard nous présentent les choses sous un autre point de vue.

L'examen qu'il fit, à l'œil nu ou avec la loupe, des nombreux échantillons recueillis l'an dernier pendant nos levés géologiques, ne lui dénotait pas de différences aussi sensibles dans la structure et l'aspect des phtanites et des calcaires dans lesquels ils sont intercalés, que celles que les stratigraphes, voyant les roches en masse et cherchant à y trouver les éléments d'un horizon spécial, étaient portés à admettre. Cette circonstance faisait présager que les plaques minces révéleraient des faits parti-

culièrement intéressants. M. Renard a appliqué cette méthode si efficace à un grand nombre d'échantillons des divers niveaux phtaniteux. Il y a choisi trois types : le calcaire siliceux, les phtanites stratiformes et les phtanites concrétionnés.

Le calcaire siliceux de l'assise I*f* montre que la silice colloïde a pénétré entre les pores du calcaire postérieurement au dépôt de celui-ci, qu'elle a remplacé une partie des molécules calcaires, laissant presque intacts les fragments de fossiles autres que les rhizopodes. Ceux-ci sont souvent pseudomorphosés en silice quand leur coquille est calcareuse. La silice a absorbé elle-même du calcaire et probablement quelquefois de la dolomie qui ont cristallisé au milieu des petites masses siliceuses sous la forme d'enclaves rhomboédriques ou globulaires.

Le calcaire siliceux n'est donc pas le produit du dépôt simultané du calcaire et de la silice.

Les phtanites stratiformes dont le type provient de l'assise V*f*, résultent de la pseudomorphose complète du calcaire par la silice. Tous les fossiles, grands et petits, sont silicifiés et l'on observe beaucoup d'enclaves cristallines dont il vient d'être question; mais ils conservent nettement la structure du calcaire.

Dans les phtanites concrétionnés que l'on rencontre principalement à la base de l'assise II et à la partie moyenne de l'assise VI, la stucture du calcaire a disparu ou est fortement atténuée et la silice y a cristallisé sous la forme fibro-radiée, comme on peut le voir dans les beaux dessins qui figurent en ce moment par ordre ministériel à l'Exposition de Paris avec les Annales du Musée et le spécimen de la nouvelle carte géologique exécuté l'an dernier.

Les enclaves calcaires y sont rares; les fossiles qu'on y observe de loin en loin, sont complètement transformés en silice.

Ces trois types de roches siliceuses passent les uns aux autres par des nuances si insensibles que M. Renard les constate à plusieurs reprises associés deux à deux sur un même échantillon.

Or, si on pouvait à la rigueur considérer les phtanites concrétionnés comme ayant une origine propre et bien distincte du calcaire, il n'en est pas de même pour les phtanites stratiformes dont on ne peut les séparer et qui ont conservé la structure des couches calcaires, et moins encore pour le calcaire siliceux sur lequel on observe le même passage avec les phtanites stratiformes et qui montrent à l'évidence qu'il est simplement le résultat de la substitution moléculaire de la silice gélatineuse à une partie de la masse calcaire.

L'auteur arrive ainsi à conclure que l'origine des phtanites est due à une réaction, par voie de remplacement moléculaire, de la silice gélatineuse sur le calcaire : le calcaire, subissant une silicification plus ou moins complète, a donné naissance aux phtanites.

Comme le cas s'est déjà présenté en plusieurs occasions dans la science, cette intéressante découverte avait simultanément lieu, ainsi que nous l'apprend l'auteur, en Belgique et en Irlande. Tandis que M. Renard remettait au Musée, au mois de mai dernier, pour figurer à l'Exposition de Paris, les planches lithologiques dont il a été question plus haut, il recevait, il y a quelques semaines, de MM. Hull et Hardman des épreuves des planches de leur mémoire sur les phtanites du Calcaire carbonifère de l'Irlande, et ces savants y arrivaient aux mêmes conclusions

que l'auteur du mémoire qui nous est soumis. De sorte que les vues que je viens d'analyser et dont la nouveauté peut surprendre à juste titre, se trouvent vérifiées d'une manière assez formelle pour prendre immédiatement place dans la science.

J'ai l'honneur de proposer l'insertion de la Note de M. Renard dans le *Bulletin* et de remercier l'auteur de nous l'avoir communiquée. »

Rapport de M. Alph. Briart.

« J'ai lu avec le plus grand intérêt le nouveau travail de M. l'abbé Renard. Ce travail a été parfaitement analysé et résumé par l'honorable premier commissaire. Je n'ai rien à y ajouter. Je me contenterai seulement d'émettre un regret, c'est que l'auteur n'ait pas cru devoir y joindre quelques dessins qui en eussent rendu les descriptions, si pas plus claires, au moins plus facilement compréhensibles. Ceci n'est qu'un simple regret n'ôtant rien au mérite du travail qui nous est soumis, lequel n'est, dans tous les cas, que le résumé ou en quelque sorte l'annonce d'un travail beaucoup plus considérable qui paraîtra dans les Annales du Musée d'histoire naturelle, où il sera accompagné de tous les dessins désirables.

Je me rallie avec empressement aux conclusions de notre savant confrère M. Dupont, pour proposer l'insertion de la Note de M. Renard dans le *Bulletin*. »

Rapport de M. C. Malaise.

« Tout en adhérant aux rapports de mes savants confrères, j'exprime l'avis, ainsi que M. Briart, qu'une planche soit ajoutée au travail de M. Renard.

J'estime qu'une planche en noir suffirait. L'auteur ne

pourra qu'être satisfait de ce changement qui facilitera la lecture du texte. »

La Classe adopte les conclusions de ces rapports.

—

— Conformément aux conclusions des rapports de MM. Valerius et Maus, commissaires pour un travail de M. Delay, intitulé : *Description d'un appareil automatique pour chauffer l'eau d'alimentation des générateurs*, etc., la Classe adresse des remercîments à l'auteur pour sa communication, qui sera déposée dans les archives de l'Académie.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

—

Disposition expérimentale appliquée à l'étude des étoiles colorées; par M. Charles Montigny, membre de l'Académie.

Dans un travail précédent, j'ai donné les indications générales sur un procédé applicable à l'étude de la coloration des étoiles, à l'aide d'une lunette munie du scintillomètre que j'ai fait connaître. Voici comment je me suis exprimé :

« Quand les variations de couleurs d'une étoile produites » par la scintillation ne sont pas perceptibles, à cause de » l'élévation de l'astre, son image décrit dans la lunette, » par le jeu du scintillomètre, une circonférence qui pré- » sente alors uniformément la couleur propre de l'étoile. » La constance de cette teinte, ainsi répartie sur un trait » circulaire ayant une certaine épaisseur, nous donne la

» connaissance de la couleur de l'astre d'une manière bien
» plus certaine que quand son image est réduite à un point
» lumineux, plus brillant, il est vrai, mais immobile, dans
» une lunette dépourvue de scintillomètre. Je crois donc
» que la transformation de l'image d'une étoile colorée,
» non scintillante à cause de la hauteur où on l'observe,
» en un trait circulaire de même teinte, par le jeu du scin-
» tillomètre que j'ai imaginé, est la base d'un procédé
» applicable à une étude et à une classification précise des
» étoiles d'après leurs couleurs propres (1). »

Je me proposais de compléter ces indications, qui ne font connaître que la partie essentielle du procédé dont il s'agit, en donnant d'abord, dans un travail spécial, une description détaillée de cette disposition, et en y joignant les résultats des premières observations que j'aurais faites, en vue de déterminer avec précision la teinte actuelle de quelques étoiles importantes. Mais je crains que ces nouvelles recherches ne soient trop retardées par mes travaux concernant la scintillation. D'un autre côté, M. Nysten, aide astronome de notre Observatoire, vient de m'apprendre que l'on a remarqué, assez récemment, des changements de teintes périodiques qui affecteraient la couleur propre d'étoiles, telles que α et β de la Grande Ourse. La connaissance de ce fait important, qui confirme mes soupçons au sujet d'un changement de teinte que l'étoile γ d'Andromède aurait éprouvé, en accusant maintenant une teinte plus orangée qu'elle ne l'était à l'origine de mes observations, en 1870, 1871 et 1872, m'engage à donner

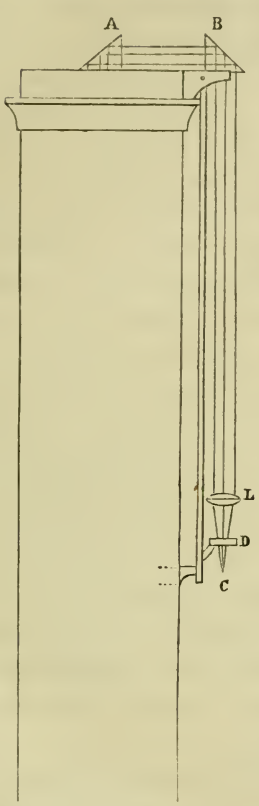
(1) *Notice sur les variations d'intensité de la scintillation et sur les changements de couleurs qui caractérisent ce phénomène.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2me série, t. XLIV, décembre 1877.

actuellement des indications plus étendues que celles contenues dans le passage précédent, au sujet de la disposition dont il s'agit. Je tiens à le dire de suite, cette disposition sera très-aisément applicable aux grands instruments d'astronomie dans leur état actuel, et sans qu'il faille leur faire subir aucun changement.

Il s'agira en effet de produire dans la lunette, au foyer même de l'objectif, l'image d'un point lumineux brillant que l'on pourra amener très-près de l'image de l'étoile, vers laquelle l'instrument sera dirigé, quand celle-ci se trouvera à une hauteur où elle ne scintillera plus. La lumière du point lumineux artificiel pourra subir les changements de couleurs propres à la rapprocher, par la teinte qu'on lui donnera, de la couleur de l'étoile au moment de l'observation. Cette teinte artificielle sera précisée comme je le dirai. L'image du point lumineux étant formée au foyer de l'instrument, près de celle de l'étoile, et l'oculaire de la lunette étant muni du scintillomètre, quand celui-ci fonctionnera, l'image de l'étoile et celle du point lumineux décriront respectivement une circonférence de cercle, de même diamètre, et chacune revêtue de la teinte qui est propre à l'image lumineuse. Comme on pourra changer la teinte du contour décrit par le point lumineux artificiel, on arrivera à obtenir une identité très-souvent parfaite, entre la couleur de la circonférence tracée par l'étoile et celle du contour décrit, tout à côté, par l'image colorée artificielle.

Voici comment on réalisera la disposition destinée à produire ces effets. Supposons d'abord que l'on ait remplacé le couvercle qui recouvre l'objectif quand on ne se sert pas de la lunette, par une pièce semblable, mais qui sera percée d'une ouverture égale à la largeur de l'objectif,

et dont les bords soient munis de vis destinées à assujettir cette pièce au corps de la lunette. Supposons que l'on ait placé, soutenu par cette pièce à l'aide de traverses très-minces, un très-petit prisme A à réflexion totale qui soit placé en face du milieu de l'objectif, et extérieurement à celui-ci, comme l'indique la figure. Sur le côté de la pièce remplaçant le couvercle, et fixé extérieurement à celle-ci, à l'aide d'un support convenable, se trouvera un second prisme B à réflexion totale, semblable au premier; le prisme B renverra vers celui-ci les rayons lumineux qu'il recevra suivant la direction CLB.



Une lentille achromatique, ou toute autre combinaison, plus compliquée, destinée à produire le même effet d'une manière plus parfaite, sera placée en L. Au foyer C de cette lentille un courant électrique, d'intensité suffisante, produira un point lumineux. Les rayons émis par ce point vers la lentille L émergeront parallèlement à l'axe de celle-ci, dans la direction du prisme B, *comme s'ils venaient de l'infini*. Après les réflexions successives de ces rayons par les deux prismes, ceux-ci pénétreront dans le corps de la lunette par la partie centrale de l'objectif. Ils formeront ainsi au foyer de celui-ci l'image d'une étoile artificielle

qui se trouvera dans les mêmes conditions que l'image de l'étoile vers laquelle l'instrument sera dirigé, et qui sera amenée aussi près que l'on voudra de cette dernière.

Pour faire varier la couleur du point lumineux C, le moyen le plus simple consisterait à interposer sur le support D une lame de verre colorée, ayant l'une des teintes principales de la gamme chromatique de M. Chevreul. On devra en posséder un assortiment aussi complet que cela sera nécessaire, afin de pouvoir arriver à trouver une lame de verre teintée, donnant à l'image de l'étoile artificielle une couleur qui se rapproche, autant que possible, de celle de l'image de l'étoile réelle. On conçoit, d'après cela, que c'est à l'un ou l'autre des tons de l'échelle chromatique de M. Chevreul que la couleur de cette étoile sera rapportée. A défaut de lames semblables, on fera arriver vers la lentille L des rayons de même teinte, émergeant d'un prisme à forte dispersion, qui recevra primitivement la lumière produite par le courant électrique. Ce prisme sera placé dans des conditions telles, que l'on pourra faire varier, entre les limites de son pouvoir dispersif, le choix des rayons colorés qui passeront ensuite, comme on le conçoit aisément, par la lentille et par le système des prismes A et B, de manière à pouvoir changer la coloration de l'étoile artificielle dans la lunette.

Quand le scintillomètre adapté à l'oculaire de l'instrument fonctionnera, l'image de l'étoile réelle et celle de l'image artificielle décriront chacune une circonférence colorée. En comparant, sous le rapport des couleurs, le contour circulaire tracé par l'image artificielle à l'autre contour, dont il sera très-rapproché, et qu'il coupera, si l'on veut, suivant une corde commune, on arrivera, en faisant varier les lames de verres colorées interposées en D, ou les rayons émis par

le prisme dispersif vers la lentille L, à donner au cercle décrit par l'image artificielle une teinte qui sera presque identique, sinon d'une manière absolue, à la couleur du contour tracé par l'image de l'étoile elle-même. La couleur propre de celle-ci sera fixée exactement en la rapportant à la gamme chromatique, ou au rayon prismatique qui se rapprochera le plus de cette couleur.

Je terminerai cette courte Notice en faisant remarquer que, dans la figure ci-jointe, la lentille L et le support D ne seront point fixés au corps même de la lunette, mais à une tige plate de dimensions convenables, qui sera solidement attachée à la pièce supérieure remplaçant le couvercle de l'objectif. Cette tige descendra le long de l'instrument de manière à mettre le support D à la portée de l'observateur, et à faciliter ainsi le changement des lames colorées ou des rayons prismatiques. Quand les observations sur la coloration de l'étoile seront terminées, on enlèvera tout le système adapté momentanément, c'est-à-dire la pièce supérieure, avec la tige qui lui est attachée; un collet à vis aura pu fixer passagèrement au tube de la lunette cette tige, afin d'éviter ses oscillations. L'instrument sera alors rendu à sa destination première.

—

— M. Valerius fait savoir qu'il s'est occupé d'un procédé pour déterminer la distance de la vision distincte, fondé sur le même principe que la méthode employée par M. Montigny pour apprécier la couleur des étoiles.

Il se propose d'en faire ultérieurement l'objet d'une communication pour le *Bulletin*.

—

Sur une loi de la persistance des impressions dans l'œil;
par M. J. Plateau, membre de l'Académie.

§ 1. Ma Dissertation (1) composée pour l'obtention du grade de Docteur en sciences, dissertation qui a surtout pour objet l'étude de la persistance des impressions sur la rétine, n'a été imprimée qu'à un petit nombre d'exemplaires; à la vérité, elle a été traduite in extenso en allemand dans le tome XX des Annales de Poggendorff, et M. Helmholtz en a rappelé les principaux résultats dans sa *Physiologische Optik,* ouvrage dont on a une traduction française; mais ce dernier ouvrage contient des erreurs graves à l'égard des résultats en question. Ces mêmes résultats, ainsi que mes procédés, sont donc peu connus, du moins hors de l'Allemagne, ou le sont d'une manière inexacte; or, comme ils tendent à préciser davantage nos connaissances sur un phénomène qui a reçu de si nombreuses applications, je ne crois pas inutile de les reproduire aussi succinctement que possible, avant d'aborder le sujet principal de cette Note.

§ 2. Pour évaluer la durée des impressions, j'ai fait usage, en la corrigeant, de la méthode imaginée par Segner (2), et employée de nouveau plus tard par d'Arcy (3). Telle que je l'ai modifiée, elle consiste à faire tourner circulairement l'objet qui produit l'impression,

---

(1) *Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue,* Liége, 1829.

(2) *De raritate luminis,* Göttingen, 1740, pp. 5 à 8.

(3) *Mém. de l'Acad. des sciences de Paris,* 1765.

avec la plus petite vitesse pour laquelle l'anneau apparent développé par cette rotation ne présente plus d'interruption nettement accusée. On comprend, en effet, que cette condition sera remplie si l'objet retrouve, en chaque point de sa course, l'impression engendrée par son passage précédent, au moment où elle va s'évanouir, et qu'alors, si l'on tient compte de la largeur de l'objet, la durée d'une révolution fera connaître celle de l'impression. En indiquant que l'anneau apparent ne doit plus présenter d'interruption nettement accusée, je n'entends pas dire que sa teinte doive paraître uniforme; car si l'on augmentait assez la vitesse pour réaliser ce dernier effet, il est clair qu'en chaque point de sa course, l'objet retrouverait l'impression antérieure non lorsqu'elle est sur le point de s'annuler, mais lorsqu'elle conserve encore sensiblement toute l'intensité qu'elle possédait.

§ 3. Mon appareil était, comme celui de d'Arcy, un système de roues verticales mû par un poids, et tel que la dernière roue pouvait acquérir une vitesse considérable, celle du poids étant très-petite. L'axe de cette roue portait une aiguille terminée par une pince dans laquelle on assujettissait l'objet (1). En augmentant ou diminuant le poids, on pouvait donner à l'aiguille tous les degrés de vitesse nécessaires, et son mouvement, qui dans les premiers instants, était accéléré, devenait bientôt uniforme; l'appareil était muni d'un volant à palettes, pour en régulariser la marche; enfin il était placé à quelque distance en face d'une fenêtre, et de telle manière que l'axe de l'aiguille fût à la hauteur de mon œil.

---

(1) D'après mes souvenirs, cette aiguille avait, à partir de l'axe, 7 à 8 centimètres de longueur.

J'avais tracé, sur la corde qui portait le poids, des traits à l'encre laissant entre eux des intervalles de 20 centimètres, et j'étais averti que le mouvement ne s'accélérait plus, lorsque l'un de ces intervalles et le suivant employaient le même temps à passer près d'un repère fixe ; c'est alors seulement que je commençais une observation. Pour connaître la durée d'une révolution de l'aiguille, il suffisait de laisser l'instrument se mouvoir pendant un temps déterminé, de compter le nombre des tours décrits par l'une des premières roues, et d'en déduire ensuite, d'après les nombres des dents des roues et des pignons, celui des révolutions de la dernière.

§ 4. Il semble, au premier abord, qu'à l'aide de cet instrument, rien n'est plus facile que d'évaluer la durée d'une impression ; cependant, ainsi qu'on va le voir, l'expérience présente des difficultés réelles.

En premier lieu, les impressions, on le sait, ne passent pas subitement à une nullité absolue; après la disparition de l'objet, elles décroissent par degrés, de sorte qu'il est impossible de saisir avec précision l'instant où elles s'évanouissent : lorsqu'on attache à la pince de l'aiguille un petit morceau de papier blanc, et qu'on lui donne un mouvement trop peu rapide pour produire l'apparence d'un anneau entier, l'objet paraît s'allonger de manière à occuper un plus grand espace sur la circonférence qu'il décrit, et l'extrémité postérieure de cette image allongée, au lieu d'être nettement terminée, comme cela arriverait si l'impression s'évanouissait brusquement, se confond au contraire graduellement avec le fond sur lequel elle se projette. Il suit de là qu'on doit renoncer à l'espoir d'obtenir des mesures précises.

En deuxième lieu, de cette première difficulté en naît

une autre : l'objet qui se meut circulairement retrouvant, en chaque point de sa course, l'impression précédente très-affaiblie, chacun des points de l'anneau apparent présente une succession continuelle de teintes vives et faibles; de là un papillotage qui fatigue l'œil, et rend à peu près impossible la détermination de la vitesse exacte à donner à l'objet.

En troisième lieu, de même qu'il faut un certain temps pour qu'une impression une fois formée disparaisse complétement, de même aussi un certain temps est nécessaire, on le sait encore, à sa formation complète. Il s'ensuit que l'objet en mouvement peut ne produire qu'une impression imparfaite, et, dans ce cas, la durée de cette impression déduite de celle d'une révolution est probablement moindre que la durée de l'impression complète du même objet.

§ 5. J'ai tâché d'atténuer l'influence de ces trois difficultés. Pour obvier autant que possible à la première, j'ai installé derrière l'aiguille un carton recouvert de velours noir, comme offrant la teinte la plus foncée qu'on puisse obtenir, et conséquemment comme propre à faire ressortir le mieux les dernières nuances des impressions.

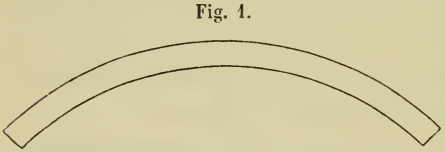
Quant à la seconde difficulté, le seul moyen que j'aie pu employer a été de répéter chaque expérience un assez grand nombre de fois, et de prendre la moyenne des résultats.

On peut écarter en grande partie, et peut-être entièrement, la troisième difficulté; il suffit, pour cela, de donner à l'objet une largeur considérable, de lui faire occuper, par exemple, un quart de la circonférence qu'il doit parcourir. Mais alors, pour avoir la durée de l'impression, il faut évidemment soustraire de celle d'une révolution le temps qui s'écoule entre le passage d'une des extrémités de l'objet en un point de la course de celui-ci et le passage,

au même point, de l'extrémité opposée; ainsi, lorsque l'objet occupe angulairement un quart de la circonférence, la durée de l'impression est égale aux trois quarts de celle d'une révolution. De là deux avantages : d'abord l'objet, à cause de sa largeur, met un certain temps à passer devant l'œil, de sorte que l'impression engendrée doit approcher d'être complète; en second lieu, la durée d'une révolution surpassant notablement celle de l'impression, la vitesse est moindre que s'il s'agissait d'un objet étroit, la succession des nuances vives et faibles est moins rapide, et l'œil moins ébloui peut reconnaître avec moins d'incertitude quand on doit cesser de modifier la vitesse. Ajoutons que, dans ces expériences, il faut tenir le regard fixé sur un même point de l'anneau apparent.

§ 6. Les objets sur lesquels j'ai opéré étaient des bandes de papier épais (fig. 1) terminées par deux arcs de cercle ayant leurs centres sur l'axe de l'aiguille, et par deux portions de rayons faisant entre elles un angle droit. J'ai employé successivement quatre de ces bandes, la première laissée blanche, et les autres colorées respectivement en jaune, en rouge et en bleu. J'ai fait, sur chacune d'elles, six essais, et j'ai trouvé, pour la durée d'une impression, les valeurs moyennes suivantes :

Fig. 1.



Blanc. . .	0″,35
Jaune. . .	0″,35
Rouge . .	0″,34
Bleu . . .	0″,32

Les écarts des valeurs partielles étaient assez peu consi-

dérables; le plus élevé s'est montré à l'égard du bleu, pour lequel la plus grande et la plus petite valeur ont été 0″,36 et 0″,30.

Telles étaient donc approximativement les durées totales des impressions produites dans mon œil par des objets blancs, jaunes, rouges et bleus bien éclairés par la simple lumière du jour. Il est singulier que les différences soient si faibles entre ces valeurs, qui correspondent à des teintes et à des intensités lumineuses très-diverses. Il ne faut pas oublier, du reste, que les déterminations de ce genre sont entourées de trop de difficultés pour qu'on puisse leur attribuer une entière confiance.

§ 7. Signalons ici une légère erreur de M. Helmholtz, et une autre beaucoup plus grave de la traduction française de son *Optique physiologique*.

M. Helmholtz appelle l'attention sur la difficulté d'évaluer le temps pendant lequel l'impression persistante s'affaiblit progressivement avant de disparaître tout à fait; puis la traduction française continue ainsi : « Plateau a fait aussi, sous ce rapport, avec ses disques chromatiques, des expériences qui donnaient le temps du passage d'un secteur noir, lorsque la couleur des secteurs clairs s'était répandue *de manière que le noir en fût uniformément altéré.* » On a vu précédemment que, pour mesurer la durée totale des impressions, je n'ai pas employé de disques partagés en secteurs alternativement noirs et blancs ou noirs et colorés; on a vu aussi que, dans mes expériences, je n'ai nullement fait en sorte que le noir fût uniformément altéré par la couleur de l'objet; c'est, au contraire, en ne permettant pas à cette uniformité de se produire que j'ai pu déterminer approximativement la durée totale en question; les derniers mots du passage français ôtent donc à

mes expériences leur caractère essentiel; mais, dans le texte allemand, il y a : « de manière que nulle part on ne vît plus de noir pur (*so..... dass das Schwarz nirgends mehr rein erschien*) », ce qui est bien différent, et ce qui est exact.

§ 8. J'ai dit que par l'emploi de mes bandes arquées, les impressions engendrées devaient approcher d'être complètes. Essayons de justifier cette assertion. M. Brücke (1) a tâché d'évaluer le temps nécessaire pour que, dans des conditions données, une impression atteignît son maximum d'intensité, ou, en d'autres termes, devînt complète : il observait un disque tournant partagé en deux moitiés l'une blanche, l'autre noire; il lui donnait d'abord une vitesse suffisante pour amener un gris uniforme; puis il ralentissait par degrés le mouvement, de manière à obtenir un papillotage de plus en plus prononcé, et lorsque, dans la succession rapide des teintes claires et sombres en un même point, les premières lui paraissaient d'un blanc pur, il déterminait la durée du passage de la portion blanche, durée qui, on le comprend, constituait le temps cherché. Il a trouvé, par ce procédé, que, dans le cas d'un papier blanc éclairé par le jour d'une après-midi un peu sombre de janvier, le temps en question était, pour son œil, de 0″,186.

Un peu plus tard, M. Exner (2), par une méthode plus précise et extrêmement ingénieuse, mais qu'il nous serait difficile d'exposer ici sans de longs développements, a

---

(1) *Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautreizungen* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, 1864, t. XLIX, 2e partie, p. 128; voir p. 152).

(2) *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit* (Ibid., 1868, t. LVIII, 2e partie, p. 601).

mesuré ce temps dans le cas d'un papier blanc éclairé par la lumière du gaz, et l'a trouvé égal, pour son œil, à 0″,166. Il a constaté, en outre, que ce même temps est d'autant plus court que l'éclairement de l'objet est plus intense.

Rappelons maintenant que mes expériences ont été effectuées à la pleine lumière du jour, et l'on peut admettre, je pense, que cet éclairement est supérieur à celui d'un bec de gaz placé à une distance modérée de l'objet. D'après cela, et en vertu de la loi de M. Exner, le temps nécessaire pour que l'impression produite par le passage de ma bande arquée blanche fût complète, devait être, en supposant une même sensibilité de nos yeux, moindre que 0″,166; or la durée de ce passage était de 0″,117; il est donc probable qu'elle s'éloignait peu de celle qui correspondrait à une impression complète. Il est possible cependant que la largeur angulaire de ma bande arquée ne fût pas tout à fait suffisante; et, dans ce cas, le nombre 0″,35, que j'ai donné comme représentant la durée totale de l'impression du blanc, serait un peu trop petit.

Du reste, la durée de l'impression n'a rien d'absolu; elle varie avec l'éclat de l'objet et avec la durée de la contemplation, et elle doit varier, en outre, avec les différents yeux; la valeur 0″,35 n'est donc relative qu'à l'éclairement produit par la lumière du jour, à une contemplation de 0″,117, et à mes yeux.

§ 9. Remarquons actuellement que, dans les nombreuses applications qu'on a faites de la persistance des impressions, ce n'est pas la durée totale qu'on utilise, mais seulement le temps pendant lequel, après la disparition de l'objet, l'impression conserve une intensité sensiblement constante, ou, plus exactement, pendant lequel le décroissement de l'impression est trop faible pour être perçu. Or

ce temps peut être mesuré avec précision, comme on va le voir.

Si l'on fait tourner rapidement dans son plan et autour de son centre un disque partagé en secteurs alternativement blancs et noirs, les premiers égaux entre eux ainsi que les seconds, le rapport des largeurs angulaires d'un secteur blanc et d'un secteur noir étant d'ailleurs quelconque, l'apparence est, nous le savons, celle d'une teinte grise uniforme. Nous savons encore que si l'on diminue suffisamment la vitesse, on observe un papillotage. Dans ce cas, si l'on rend à la vitesse de petits accroissements successifs, le papillotage devient de moins en moins prononcé, puis s'efface entièrement, et la vitesse pour laquelle l'uniformité recommence à se montrer, est nettement déterminable.

Or examinons ce qui se passe lorsqu'on a atteint le point dont il s'agit, c'est-à-dire lorsque la vitesse est précisément celle qui correspond à la naissance de l'uniformité de teinte. Et d'abord, de ce que cette teinte est grise et non blanche, il résulte qu'elle est due à une impression incomplète, les secteurs blancs passant trop rapidement devant l'œil. En second lieu, il suit de l'uniformité de la teinte que, pendant le passage d'un secteur noir devant l'œil, la perte éprouvée par l'impression du gris en question n'est pas appréciable à la vue.

Il faut donc nécessairement admettre, comme le fait observer M. Exner dans un second Mémoire (1) sur lequel je reviendrai plus loin, que, lors de la vitesse précise où commence l'uniformité, l'action de chaque secteur blanc

(1) *Bemerkungen über intermittirende Netzhautreizung* (Archiv. de Pflüger, 1870, 3e année, p. 214).

répare exactement la petite perte que l'impression avait subie pendant le passage du secteur noir précédent; de cette façon, en effet, l'œil ne peut plus percevoir de variations dans la teinte.

D'après cela, connaissant la durée d'une révolution du disque et la largeur angulaire des secteurs noirs, on en déduira la durée du passage de l'un de ceux-ci, et cette durée sera le temps pendant lequel l'impression grise se maintient sans décroissement appréciable. Pour abréger le langage, je nommerai ce temps le *temps de constance apparente* de l'impression.

§ 10. Ainsi que je l'ai rapporté dans ma dissertation, j'ai mesuré, pour mes yeux, dans un cas déterminé, le temps dont il s'agit. A cet effet, j'ai partagé quatre disques chacun en 24 secteurs égaux alternativement clairs et noirs; les secteurs clairs étaient blancs sur le premier disque, jaunes sur le second, rouges sur le troisième et bleus sur le quatrième; j'ai fait tourner successivement ces disques avec les vitesses respectives précisément correspondantes à la naissance de l'uniformité de teinte, et j'ai obtenu les nombres suivants qui expriment, pour chaque disque, la durée d'une révolution; chacun d'eux est la moyenne de quatre mesures isolées; les expériences ont été faites à la simple lumière du jour.

Blanc	0″,191
Jaune	0″,199
Rouge.	0″,232
Bleu	0″,295

Pour avoir le temps pendant lequel les impressions de ces couleurs se maintenaient sensiblement constantes dans mes yeux, il suffit donc de diviser par 24 les nombres ci-

dessus, ce qui donne, pour le blanc par exemple, 0″,0079. Tel était donc, pour mes yeux, et sous l'éclairement de la lumière du jour, le temps de constance apparente de l'impression blanche incomplète produite par le disque en question; l'éclat, c'est-à-dire l'intensité lumineuse de la teinte uniforme que montrait ce disque, était, en vertu de la loi de Talbot, la moitié de celui des secteurs blancs au repos.

Je dois, au sujet de ces expériences, rectifier plusieurs erreurs échappées à M. Helmholtz. A la page 453 de la traduction française de l'*Optique physiologique*, je trouve ce qui suit :

« ..... Plateau fit tourner, à la lumière ordinaire du jour, un disque qui portait douze secteurs blancs ou colorés et douze secteurs noirs, de même largeur. La durée du passage d'un secteur noir était donc la vingt-quatrième partie de la durée de rotation du disque. La durée du passage était, pour que le disque produisît un effet uniforme : » puis viennent les nombres rapportés plus haut, savoir 0″,191 pour le blanc, etc.; or, comme je l'ai dit, ces nombres expriment non la durée du passage d'un intervalle noir, mais celle d'une révolution entière du disque. En outre, M. Helmholtz met en parallèle avec ces mêmes nombres les suivants donnés par M. Emsmann :

Blanc.	0″,25
Jaune	0″,27
Rouge	0″,24
Bleu	de 0″,22 à 0″,29

et, plus loin, il ajoute : « Du reste, les nombres de Plateau me paraissent relativement bien grands. » Cette dernière opinion est la conséquence naturelle de l'erreur que

j'ai signalée; mais, ce qu'il y a de singulier, c'est que M. Helmholtz ne s'aperçoit pas que les nombres de M. Emsmann sont plus grands encore. Et ici nouvelle erreur : on peut conclure du travail de M. Emsmann (1) que les nombres dont il s'agit représentent non la durée du passage d'un intervalle noir dans les conditions que j'ai définies, mais la durée totale de l'impression. Sous ce rapport, les nombres en question sont plus petits que les miens : pour la durée totale de l'impression du blanc, par exemple, j'ai trouvé, on l'a vu, 0″,35; mais, je dois l'avouer, il m'a été impossible de comprendre comment M. Emsmann déduit de son procédé la durée totale de l'impression.

§ 11. Enfin M. Helmholtz dit : « Du reste, Plateau a déjà remarqué que, si l'on change le rapport de largeur des secteurs blancs et noirs sans changer leur nombre, la vitesse nécessaire pour rendre l'impression uniforme reste la même. On peut s'en assurer facilement en employant un disque semblable à la figure..... (2), où les secteurs noirs sont plus larges au centre, les blancs à la périphérie. Quand on augmente peu à peu la vitesse de rotation, le papillotage disparaît à peu près simultanément sur toutes les parties du disque. » Or la remarque que j'ai réellement énoncée, n'a pas la généralité de celle que m'attribue M. Helmholtz; voici ce que j'ai dit dans ma dissertation :

« Divisons deux cercles A et B (fig. 2) en secteurs

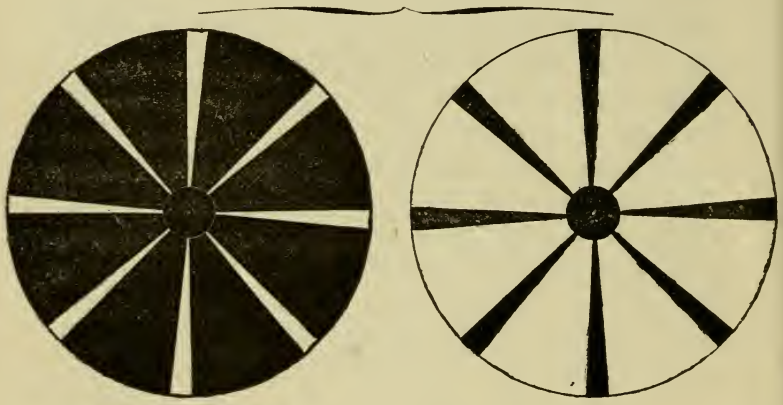
---

(1) *Ueber die Dauer des Lichteindrucks* (Ann. de Poggendorff, 1854, t. XCI, p. 611).

(2) C'est un disque portant trois zones concentriques dont chacune est formée de portions de secteurs alternativement blanches et noires comprises entre deux circonférences.

blancs et noirs; que ces secteurs soient en même nombre dans les deux cercles, mais donnons aux secteurs blancs du premier peu de largeur relativement aux intervalles qui les séparent, et faisons le contraire dans le second, de telle manière que les secteurs blancs du premier soient égaux aux intervalles noirs du second, et vice-versa. Faisons-les tourner successivement avec la vitesse précisément nécessaire à la production d'une teinte uniforme, et mesurons pour chacun d'eux la durée d'une révolution; nous trouverons toujours ces deux durées égales entre elles, quelle que soit la différence entre les largeurs des secteurs de l'un et de l'autre cercle. »

Fig. 2.



Ainsi ma remarque s'applique uniquement au cas où il n'y aurait, sur le disque de M. Helmholtz, que deux zones, et où celles-ci seraient telles que les secteurs blancs de l'une fussent égaux en largeur angulaire aux secteurs noirs de l'autre.

Il est aisé de voir, à priori, que la loi telle que l'énonce

M. Helmholtz ne peut être qu'approximative. On conçoit, en effet, que si, le nombre des secteurs demeurant le même, on rétrécit soit les secteurs blancs, soit les noirs, jusqu'à les réduire à de simples traits, il ne faudra qu'une vitesse de rotation relativement très-petite pour les effacer entièrement et faire disparaître toute trace de papillotage.

L'expérience confirme d'ailleurs cette prévision : si l'on construit un disque portant deux zones formées chacune du même nombre de secteurs, mais dans l'une desquelles les secteurs blancs sont égaux aux noirs, tandis que dans l'autre les secteurs blancs sont suffisamment étroits relativement aux noirs, on constate, en le faisant tourner, que lorsqu'on atteint la vitesse qui annule tout papillotage dans la seconde de ces zones, il est encore très-notable dans la première. L'effet est déjà bien sensible avec un disque tel que celui de la fig. 3, dans la zone extérieure duquel les secteurs blancs ont, en largeur angulaire, le huitième de la somme des largeurs d'un secteur blanc et d'un noir, et il est d'autant plus prononcé que les secteurs blancs sont plus étroits.

Fig. 3.

§ 12. J'ai pris récemment, à cet égard, des mesures dont je vais rendre compte. Je ne possède plus l'appareil à rouages et à poids qui m'a servi pour les expériences de ma dissertation ; j'ai donc été obligé de me contenter d'un

instrument à poulies et à manivelle, instrument avec lequel il est difficile de réaliser une vitesse bien uniforme. J'ai paré, autant que possible, à cet inconvénient en faisant répéter l'expérience un assez grand nombre de fois pour chacune des zones à observer, et prenant la moyenne des résultats; ceux-ci, du reste, n'ont pas été assez discordants pour qu'on ne vît sortir nettement de leurs moyennes le fait qu'il s'agissait de constater. L'instrument était placé en face d'une fenêtre exposée au Sud; les expériences ont été effectuées en mai, juin et juillet, de 3 à 4 heures après-midi, par des jours clairs.

Pour que l'observateur reconnaisse bien la vitesse pour laquelle s'évanouit, dans une zone déterminée, la dernière trace de papillotage, il doit regarder de près; si donc il n'est pas myope, il doit armer ses yeux de lunettes convexes, de manière que la distance à laquelle il voit alors tout à fait nettement soit d'une vingtaine de centimètres; dans ces conditions, on juge parfaitement du papillotage et de sa disparition.

Les personnes qui ont observé pour moi étaient mon gendre M. Van der Mensbrugghe, et mon fils Félix. Je tenais appliquée contre mon oreille une montre battant les cinquièmes de seconde, pendant que l'observateur cherchait par tâtonnements la vitesse requise; lorsqu'il jugeait l'avoir atteinte, il prononçait un premier *tope*, puis tâchait de maintenir la même vitesse en effectuant vingt tours de la manivelle, et prononçait un second *tope* au moment où il terminait le dernier tour; enfin je lui indiquais le nombre de secondes que j'avais compté durant cet intervalle, et il l'annotait. J'ajoute que mes disques avaient 16 centimètres de diamètre, que chacun d'eux contenait deux zones de secteurs ou plutôt de portions de secteurs alternative-

ment blanches et noires, et que chaque zone était formée de huit couples de portions pareilles, c'est-à-dire, en tout, de seize secteurs blancs et d'autant de secteurs noirs.

Voici maintenant les résultats obtenus. Je nomme valeurs relatives de l'éclat les nombres qui expriment, pour chaque zone observée, le rapport entre la largeur angulaire d'un secteur blanc et la somme de celles d'un blanc et d'un noir; ce rapport mesure, en effet, d'après la loi de Talbot, l'éclat de la zone grise produite comparé à celui du blanc pris pour unité. Ainsi l'éclat $\frac{1}{2}$ est celui de la zone où les secteurs blancs sont égaux en largeur aux noirs, l'éclat $\frac{1}{8}$ est celui de la zone où la largeur des secteurs blancs est le septième de celle des noirs, etc. En regard de chacune de ces valeurs j'ai placé le nombre correspondant de secondes écoulé pendant vingt tours de la manivelle.

Observations de mon gendre.

Valeurs relatives de l'éclat.	Nombres de secondes.
$\frac{1}{2}$	12″,2
$\frac{1}{8}$	14,6
$\frac{1}{17}$	16,2
$\frac{1}{25}$	18,3
$\frac{1}{50}$	23,1.

Observations de mon fils.

Valeurs relatives de l'éclat.	Nombres de secondes.
$\frac{1}{2}$	14″,1
$\frac{1}{8}$	15,7
$\frac{1}{17}$	16,3
$\frac{1}{25}$	17,4
$\frac{1}{50}$	19,8.

Chacun des nombres de secondes est la moyenne de vingt mesures isolées. Comme on devait s'y attendre dans de semblables expériences, ces mesures ont présenté des écarts assez considérables, dus en partie à la nature de l'instrument employé, en partie à ce que les observations relatives à une même valeur de l'éclat n'ont pas été faites le même jour, et que la sensibilité des yeux varie.

Les séries qui, dans les observations de mon gendre, offraient les plus grands écarts, étaient celles relatives à l'éclat $\frac{1}{2}$ et à l'éclat $\frac{1}{25}$; les nombres extrêmes étaient, dans la première, 9″,4 et 14″,6, et, dans la seconde, 12″,6 et 22″,0. Pour savoir quel degré de confiance on pouvait, malgré ces écarts excessifs, accorder aux moyennes, j'ai prié mon gendre, qui avait alors acquis plus d'habitude, de faire, pour ces mêmes éclats, deux nouvelles séries, et, dans celles-ci, les écarts ont été, en effet, beaucoup moindres ; or les moyennes de ces nouvelles séries coïncident sensiblement avec les moyennes des anciennes : en les arrêtant à la première décimale, ce qui suffit évidemment, la différence est nulle pour l'une d'elles, et ne s'élève, pour l'autre, qu'à 0″,2. Enfin, on a pris séparément, dans chaque série, la moyenne des dix premiers nombres et la moyenne des dix autres, et les différences entre ces moyennes partielles et les moyennes générales correspondantes ont été, pour toutes les séries, moindres que 0,″5. J'ai conclu de tout cela que la moyenne de vingt mesures devait être très-approchée de la vérité.

A l'égard de mon fils, j'ai suivi une marche un peu différente. J'avais reconnu que, chez lui, les nombres variaient beaucoup, pour une même valeur de l'éclat, d'un jour à un autre. Afin d'écarter cette cause d'erreur, mon fils a pris, un premier jour, quatre mesures pour chacune

des cinq valeurs de l'éclat, puis, un autre jour, également quatre mesures pour chaque éclat, un troisième jour de même, jusqu'à un cinquième; en outre, pour éviter l'influence possible de la fatigue de la vue pendant une suite de vingt observations, j'ai changé chaque fois l'ordre des éclats, et j'engageais d'ailleurs mon fils à laisser de temps à autre reposer ses yeux. Ces observations m'ont donné ainsi, comme celles de mon gendre, vingt mesures pour chacune des valeurs de l'éclat.

On le voit, tant dans les résultats de mon fils que dans ceux de mon gendre, les nombres de secondes vont en augmentant, et conséquemment les vitesses vont en diminuant, de l'éclat $\frac{1}{2}$ à l'éclat $\frac{1}{50}$; la loi formulée par M. Helmholtz n'est donc qu'approximative, ainsi que je l'ai avancé.

§ 13. Au contraire, celle que j'ai réellement énoncée, paraît être rigoureusement exacte. D'après cette dernière (§ 11), pour que les vitesses correspondantes à deux zones différentes contenant le même nombre de secteurs soient tout à fait égales, il faut que les secteurs noirs de l'une de ces zones aient la même largeur angulaire que les secteurs blancs de l'autre zone. Je n'avais pas conservé la note des largeurs angulaires relatives des secteurs employés dans les expériences de ma dissertation; j'ai donc voulu m'assurer de nouveau de l'exactitude de la loi, en portant les choses à l'extrême : on a d'abord essayé l'effet de deux zones dans l'une desquelles les secteurs blancs n'avaient, en largeur angulaire, que le $24^{\text{ième}}$ des secteurs noirs, tandis que, dans l'autre, c'étaient les secteurs noirs dont la largeur angulaire était le $24^{\text{ième}}$ de celle des secteurs blancs. Ces deux zones se trouvaient conséquemment dans les conditions de ma loi; or, en faisant tourner le disque, mes

deux observateurs n'ont pu apercevoir la moindre différence dans les vitesses : quelque graduellement qu'ils aient accéléré ou ralenti le mouvement, ils voyaient le papillotage disparaître ou renaître d'une manière absolument simultanée dans les deux zones. On a essayé ensuite un autre disque, dans lequel la largeur angulaire des secteurs étroits était la moitié de la précédente, et le résultat a été identiquement le même quant à la disparition et à la réapparition du papillotage. Je ne puis donc conserver aucun doute sur l'exactitude de ma loi. Seulement, pour qu'elle se manifeste ainsi d'une manière bien nette, il faut que chacun des petits secteurs blancs soit dans le prolongement du petit secteur noir de l'autre zone; il faut, en outre, donner le plus grand soin à la parfaite égalité des largeurs angulaires de tous ces secteurs.

§ 14. Examinons de plus près cette curieuse loi. Au lieu de deux zones sur un même disque, supposons, ce qui sera plus simple, deux disques différents satisfaisant à la condition de la loi, c'est-à-dire portant le même nombre de secteurs, et tels que les secteurs blancs de l'un soient égaux aux secteurs noirs de l'autre. Nous savons que, lorsque chacun de ces disques tournera avec la vitesse précise pour laquelle naît l'uniformité de la teinte grise, les deux vitesses seront exactement égales; nous savons, en outre, qu'alors les temps de constance apparente de chacune des deux impressions grises seront mesurés par les durées respectives du passage d'un secteur noir en un même point; et, en vertu de l'égalité des deux vitesses, ces durées seront entre elles comme les largeurs angulaires respectives des secteurs noirs. Mais, par suite de la condition qui règle la construction de nos disques, ces largeurs sont entre elles en raison inverse de celles des secteurs

blancs, puisque elles leur sont réciproquement égales; or, en conséquence de la loi de Talbot, le rapport de ces dernières largeurs est aussi celui des éclats des deux teintes uniformes; donc les temps de constance apparente des deux impressions grises sont entre eux en raison inverse des éclats des teintes qui produisent ces impressions.

Remarquons maintenant que ces deux éclats sont complémentaires l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'en les ajoutant on aurait l'éclat du blanc : si, par exemple, les secteurs blancs de l'un des disques avaient, en largeur angulaire, le huitième de la somme d'un secteur blanc et d'un noir, les secteurs blancs de l'autre disque auraient les sept huitièmes de la même somme; l'éclat de la teinte grise du premier serait donc le huitième, et celui de la teinte grise du second les sept huitièmes de l'éclat du blanc.

§ 15. Nous pouvons, d'après les mesures du § 12, déterminer les temps de constance apparente correspondants, pour mon gendre et pour mon fils, aux différentes valeurs de l'éclat. Rappelons-nous de nouveau que, dans chaque cas, ce temps est mesuré par la durée du passage d'un secteur noir en un même point. Or, dans mon instrument, vingt tours de la manivelle en produisent 94,6 du disque; sachant, de plus, que, dans chaque zone de celui-ci, il y a huit secteurs blancs et huit noirs, et connaissant le rapport des largeurs angulaires des premiers et des seconds, il est aisé de calculer, dans les différents cas, d'après le nombre de secondes correspondant aux vingt tours de la manivelle, la durée du passage d'un secteur noir, et conséquemment le temps de constance apparente de l'impression. Si n désigne ce nombre de secondes, la durée d'une révolution du disque sera évidemment $\frac{n}{94,6}$, et celle du passage de l'ensemble d'un secteur blanc et d'un noir sera le

huitième de cette valeur; enfin si ρ est le rapport de la largeur angulaire d'un secteur noir à celle de cet ensemble, on aura, en représentant par t le temps de constance apparente, $t = \frac{\rho n}{8 \times 94,6} = \frac{\rho n}{756,8}$.

Ajoutons que, de la valeur de t correspondante à un éclat déterminé, on déduit immédiatement celle qui correspond à l'éclat complémentaire : par exemple, pour l'éclat $\frac{1}{50}$, le secteur noir a, en largeur angulaire, les $\frac{49}{50}$ de la somme des largeurs d'un secteur blanc et d'un noir, de sorte que ρ est égal à $\frac{49}{50}$; or, pour l'éclat complémentaire $\frac{49}{50}$, on a $\rho = \frac{1}{50}$; et comme, en vertu de notre loi, le nombre n de secondes est le même des deux parts, il suffira de diviser par 49 la première valeur de t pour passer à la seconde. D'après cela, nous formerons, au moyen des résultats du § 12, les deux tableaux suivants; j'ai placé, dans une troisième colonne, les valeurs relatives de t, en prenant comme unité la valeur correspondante à l'éclat $\frac{1}{2}$, afin qu'on pût mieux voir comment varient les temps de constance apparente.

D'après les résultats de mon gendre.

Valeurs relatives de l'éclat.	Valeurs absolues de t.	Valeurs relatives de t.
$\frac{1}{50}$	0,0299	3,69
$\frac{1}{25}$	0,0232	2,86
$\frac{1}{17}$	0,0201	2,48
$\frac{1}{8}$	0,0169	2,09
$\frac{1}{2}$	0,0081	1,00
$\frac{7}{8}$	0,0024	0,30
$\frac{16}{17}$	0,0013	0,16
$\frac{24}{25}$	0,0010	0,12
$\frac{49}{50}$	0,0006	0,07.

D'après les résultats de mon fils.

Valeurs relatives de l'éclat.	Valeurs absolues de t.	Valeurs relatives de t.
$\frac{1}{50}$	0″,0256	2,75
$\frac{1}{25}$	0.0221	2,38
$\frac{1}{17}$	0.0203	2,18
$\frac{1}{8}$	0,0181	1,95
$\frac{1}{2}$	0,0093	1,00
$\frac{7}{8}$	0.0026	0,28
$\frac{16}{17}$	0,0013	0,14
$\frac{24}{25}$	0,0009	0,10
$\frac{49}{50}$	0,0005	0,05.

Les nombres de la 3^{me} colonne permettent de représenter graphiquement avec facilité la relation entre les valeurs de t, ou du temps de constance apparente, et celles de l'éclat de la teinte grise. En prenant pour abscisses les valeurs de l'éclat et pour ordonnées celles de t, on obtient les deux courbes ci-dessous (fig. 4; voir page suiv.), dont la première est relative aux yeux de mon gendre, et la seconde à ceux de mon fils.

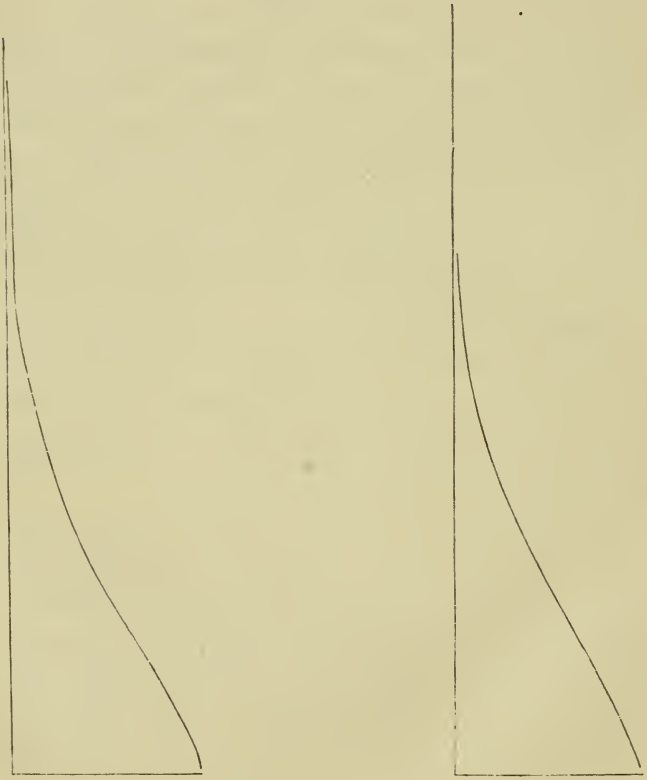
Ces deux courbes, on le voit, sans être identiques, sont du même genre; toutes deux paraissent converger, pour le cas d'un éclat nul, vers une asymptote, ou du moins vers une valeur très-grande de t; toutes deux aussi convergent vers une valeur nulle de t pour le cas de l'éclat égal à l'unité, c'est-à-dire de l'éclat du blanc.

Les valeurs obtenues par moi d'abord, puis par mon gendre et par mon fils, pour l'éclat $\frac{1}{2}$ sous l'éclairement de la pleine lumière du jour, savoir 0″,0079, 0″,0081, et 0″,0093, sont assez rapprochées, et M. Aubert, qui a cherché, dans les mêmes conditions, la durée du passage d'un secteur noir (1) sans se préoccuper de la signification de

(1) *Physiologie der Netzhaut,* Breslau, 1865, p. 352.

cette durée, a trouvé, en moyenne, 0″,01, valeur qui ne s'éloigne pas beaucoup des précédentes. M. Emsmann (Note déjà citée), en employant, comme moi, un disque partagé en 24 secteurs égaux alternativement blancs et noirs, a déduit de ses expériences que, pour lui, la durée d'une révolution devait être de 0″,55, ce qui donne, pour celle du passage d'un secteur noir, 0″,0229, valeur peu inférieure au triple de chacune des nôtres; cela provient sans doute de la différence des yeux.

Fig. 4.



§ 16. Arrivons à l'influence de l'éclairement du disque. Dans le passage dont j'ai reproduit plus haut des fragments, M. Helmholtz dit : « Si l'on fait tourner un disque chromatique, à quelques pieds de distance d'une lampe, avec une vitesse précisément suffisante pour produire un effet uniforme, pour peu qu'on rapproche la lampe, la surface tournante recommence à papilloter. A la lumière directe du soleil, il faut employer des vitesses de rotation encore plus considérables..... Quant à moi, je trouve qu'à la lumière d'une très-forte lampe, pour un disque couvert de secteurs noirs et blancs d'égale largeur, le passage d'un secteur noir ne doit pas durer plus de $\frac{1}{48}$ de seconde, et qu'il ne doit pas dépasser $\frac{1}{20}$ de seconde pour l'éclairage si faible que donne la pleine lune, quand on veut qu'il ne reste aucun papillotage. » Ainsi, pour M. Helmholtz, en passant de la lumière d'une forte lampe à celle de la pleine lune, le temps de constance apparente de l'impression a été un peu plus que doublé. M. Aubert (passage déjà cité), en produisant, dans une chambre rendue obscure, un éclairement du même ordre que celui de la pleine lune, a trouvé 0″,02, c'est-à-dire deux fois autant qu'à la lumière du jour. Enfin M. Exner (1) avance que si un disque partagé en secteurs blancs et noirs tourne avec une vitesse qui laisse encore distinguer la succession du blanc et du noir, et si, la vitesse ne changeant pas, on diminue l'éclairement, on ne voit plus qu'un papillotage faible, ou même simplement du gris.

Il suit de tout cela, que le degré d'éclairement a une influence réelle sur le temps de constance apparente de

(1) *Ueber den Erregungsvorgang im Sehnervenapparate* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, 1872, t. LXV, 3me partie, p. 59; voir p. 65).

l'impression, et que ce temps augmente quand l'éclairement diminue. J'ai voulu soumettre également la chose à des mesures; mais, à ma grande surprise, les résultats se sont montrés différents de ceux que je pouvais attendre. Je me suis proposé d'abord de comparer les vitesses du disque à la simple lumière d'un jour clair et sous l'action directe de celle du soleil. Mais comme, dans ce dernier cas, les secteurs peints en noir réfléchiraient une quantité très-notable de lumière qui pourrait nécessiter un amoindrissement de la vitesse, on a découpé ces secteurs à jour, et l'on a disposé l'appareil de manière qu'il se projetât sur une surface de velours noir, celle-ci étant, bien entendu, abritée des rayons du soleil. Les secteurs blancs étaient égaux aux secteurs à jour, et il y en avait huit de chaque espèce, comme dans toutes les expériences précédentes; en outre, on avait noirci la zone extérieure aux secteurs, ou, plus exactement, aux portions de secteurs, et l'on avait noirci également l'espace circulaire intérieur; si ces parties étaient demeurées blanches, leur éclat trop grand sous la lumière solaire aurait pu éblouir les yeux de l'observateur. Or, à la simple lumière du jour, mon gendre a trouvé, comme moyenne de dix mesures très-concordantes, et toujours pour vingt tours de la manivelle, 10″,9, et, le même jour, à la lumière directe du soleil, 11″,1, ce qui donne, pour les temps de constance apparente respectifs, les valeurs 0″,0072 (1), et 0″,0073. Ainsi, malgré l'excès si considérable de la lumière solaire sur celle du jour, les

(1) Cette valeur est notablement inférieure à celle que le même observateur avait obtenue auparavant (§§ 12 et 15) pour la même valeur relative de l'éclat et sous le même éclairement; la différence provient sans doute en grande partie de ce que le noir était nécessairement plus intense dans l'expérience actuelle que dans la précédente.

deux temps de constance apparente ont été sensiblement égaux, et le sens de leur légère différence montre que le plus court correspond à l'éclairement le plus faible.

Pour soumettre ce singulier résultat à une épreuve décisive, on s'est arrangé de façon que l'une des moitiés du disque fût au soleil et l'autre moitié à l'ombre; or, dans ces conditions, mon gendre, avec quelque soin qu'il graduât la vitesse, soit en l'accélérant soit en la diminuant, a toujours constaté que lorsque le papillotage avait disparu dans la moitié éclairée, il subsistait encore, quoique faible, dans la moitié ombrée. Fallait-il attribuer ce fait inattendu à une disposition anormale des yeux de mon gendre? Afin d'éclaircir mes doutes, j'ai fait répéter cette dernière expérience par mon fils, et celui-ci a observé identiquement le même effet : comme mon gendre, il voyait encore un papillotage faible, mais décidé, dans la moitié ombrée, quand il n'y en avait plus dans la moitié éclairée.

Je me suis demandé alors ce que j'obtiendrais sous un éclairement très-réduit. Dans ce but, on a fermé les volets, et l'on a abaissé un store en coton blanc assez épais devant le quart supérieur de la fenêtre, que les volets ne couvraient pas; en outre, on a choisi des jours sans soleil. Dans cette obscurité relative, mon gendre a pris les mesures correspondantes aux éclats $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{17}$ et $\frac{1}{2}$, l'éclat du blanc, sous le même éclairement, étant toujours pris pour unité, et l'on en a déduit, comme précédemment, d'après ma loi, les valeurs appartenant aux éclats $\frac{16}{17}$ et $\frac{49}{50}$. A cause de la longueur de ces expériences et de la fatigue qu'elles occasionnent, on s'est borné aux trois éclats ci-dessus, pour chacun desquels on a effectué 20 mesures. Les observations ont été faites en différents jours, par la méthode suivie à l'égard de mon fils (§ 12), et chaque fois on atten-

dait quelque temps avant de les commencer, pour habituer les yeux au faible degré de lumière. Voici les résultats :

Valeurs relatives de l'éclat.	Nombres de secondes.	Valeurs absolues de t.	Valeurs relatives de t.
$\frac{1}{50}$	27″,2	0″,0352	3,14
$\frac{1}{17}$	21,1	0,0262	2,34
$\frac{1}{2}$	17,0	0,0112	1,00
$\frac{16}{17}$	21,1	0,0016	0,14
$\frac{49}{50}$	27,2	0,0007	0,06

En comparant le tableau du § 15, relatif à mon gendre, avec le tableau ci-dessus, on voit que, malgré la grande diminution de l'éclairement, les valeurs absolues de t ne se sont pas beaucoup élevées : l'accroissement le plus prononcé correspond à l'éclat $\frac{1}{2}$ pour lequel, en passant d'un éclairement à l'autre, la valeur de t n'a augmenté que dans le rapport de 5 à 7 à peu près.

M. Helmholtz ayant opéré d'abord à la lumière d'une forte lampe, j'étais curieux de savoir si, dans de telles circonstances, les résultats seraient modifiés. Mon fils, en employant encore un disque dans lequel les secteurs noirs étaient égaux aux blancs, a pris dix mesures sous l'éclairement d'une bonne lampe au pétrole placée à 50 centimètres du disque, puis dix autres mesures la lampe étant à une distance double; il a trouvé, en moyenne, dans le premier cas, 17″,6, et, dans le second, 18″,7, toujours pour 20 tours de la manivelle, ce qui donne les temps de constance apparente 0″,0116, et 0″,0123. Ici donc, tandis que l'éclairement a varié de 1 à $\frac{1}{4}$ à peu près, les temps de constance apparente n'ont été que comme 16 à 17 environ.

Il résulte de cet ensemble d'expériences, y compris celles de M. Helmholtz et de M. Aubert, que pour que le degré

d'éclairement ait une influence bien prononcée sur la vitesse à donner au disque, et, par suite, sur le temps de constance apparente de l'impression, il faut, en partant de la pleine lumière du jour ou de celle d'une forte lampe, abaisser l'éclairement à une valeur extrêmement petite, de manière à le rendre, par exemple, du même ordre que celui de la pleine lune. Nos expériences montrent, en outre, qu'au-dessus d'une certaine intensité, l'influence de l'éclairement cesse, et même se renverse, peut-être parce qu'alors l'éclat est déjà assez grand pour amener les yeux dans une condition plus ou moins anormale.

Si M. Helmholtz a vu le papillotage reparaître pour une légère augmentation de l'éclairement, c'est que sans doute il avait un instrument qui lui permettait de réaliser une vitesse uniforme et pouvant être graduée à volonté, de façon à atteindre avec précision et à maintenir celle requise pour la simple annulation du papillotage; on comprend dès lors que, pour un petit rapprochement de la lampe, des traces de papillotage renaissaient. Ce que dit M. Helmholtz à l'égard de la lumière directe du soleil, n'est point en opposition avec mes résultats, car il ne parle de l'effet de ce dernier éclairement qu'en comparaison de celui de la lumière de la lampe, et non de celui de la lumière du jour. Mais je ne puis m'expliquer le fait si prononcé décrit par M. Exner qu'en admettant que ce dernier observateur ne regardait pas d'assez près, ou qu'il a diminué l'éclairement jusqu'à atteindre presque l'obscurité, ou bien enfin que ses yeux sont essentiellement différents de ceux des autres personnes que j'ai citées.

§ 17. Ces mêmes expériences conduisent à d'autres conséquences qui me paraissent bien remarquables. Si l'on met en regard les dernières colonnes des tableaux

des §§ 15 et 16, on voit que la courbe qui représenterait, pour mon gendre, la marche des valeurs de t dans une lumière très-faible, diffère peu de celle qui se rapporte à la pleine lumière du jour, bien qu'elle ne lui soit pas tout à fait identique; elle montrerait également que le temps de constance apparente converge vers l'infini ou vers une valeur très-grande pour un éclat nul, et vers zéro pour l'éclat complet sous l'éclairement employé. De là nous déduirons les principes suivants :

En premier lieu, une impression complète, qu'elle soit forte ou qu'elle soit faible, n'a point de temps de constance apparente appréciable; c'est-à-dire que si, au moment où une impression lumineuse forte ou faible atteint son maximum d'intensité, la rétine est subitement abandonnée à elle-même, l'impression commence à décroître si vite, qu'on ne peut assigner aucun temps mesurable pendant lequel elle conserve sensiblement son intensité.

En second lieu, conséquemment, il n'y a que les impressions incomplètes qui montrent un temps mesurable de constance apparente, et ce temps est d'autant plus long que l'impression est plus loin d'être complète.

En troisième lieu, quoique l'intensité de l'impression varie avec l'éclairement pour un même éclat relatif et avec l'éclat relatif pour un même éclairement, ces deux influences agissent cependant d'une manière différente sur le temps de constance apparente, et ne peuvent être assimilées l'une à l'autre. Et d'abord, il serait inexact d'admettre en général que le temps de constance apparente est d'autant plus long que l'impression est plus faible, soit que le peu d'intensité de celle-ci provienne de la petitesse de l'éclat relatif, soit qu'il résulte de la petitesse de l'éclairement; en effet, comme nous venons de le voir, quelque

faible que soit une impression par suite de la faiblesse de l'éclairement, si cette impression est complète, si, en d'autres termes, elle a atteint le maximum correspondant à l'éclairement employé, son temps de constance apparente est nul. D'autre part, dans les observations de mon fils effectuées à la pleine lumière du jour (§ 15), en passant de l'éclat relatif $\frac{1}{2}$ à l'éclat relatif $\frac{1}{8}$, c'est-à-dire en réduisant l'éclat relatif au quart de sa valeur, l'éclairement ne changeant pas, le temps de constance apparente a été sensiblement doublé, tandis que, dans l'expérience faite par le même observateur à la lumière de la lampe, l'éclairement variant de 1 à $\frac{1}{4}$ pour un même éclat relatif, le temps de constance apparente n'a augmenté que d'un seizième.

Voici enfin une expérience qui montre directement que le temps de constance apparente ne dépend pas d'une manière immédiate de l'intensité de l'impression. J'ai fait construire un disque contenant deux zones dans l'une desquelles les secteurs blancs étaient égaux aux noirs, tandis que, dans l'autre, les secteurs blancs n'avaient en largeur angulaire que le seizième de la somme d'un blanc et d'un noir; mais, au lieu de laisser ces secteurs en blanc, on les a découpés à jour, et, après avoir noirci complétement les parties pleines du disque, on a collé sur la face postérieure de celui-ci un disque de même grandeur en papier mince. L'appareil placé, le soir, devant une lampe, et mis en rotation rapide, fournissait ainsi deux zones grises d'éclats très-différents; la plus sombre, celle qui contenait les secteurs blancs étroits, était la plus éloignée du centre. On a appliqué alors derrière le système plusieurs autres disques en papier mince, mais d'un diamètre tel qu'ils ne recouvraient que la zone la plus claire;

en modifiant le nombre de ces derniers disques, et choisissant, pour les former, des papiers de minceur convenable, on est arrivé à rendre sensiblement égaux les éclats des deux zones. Dans ces conditions, mon gendre et mon fils ont trouvé l'un et l'autre que les vitesses précisément nécessaires pour rendre les deux teintes uniformes étaient exactement les mêmes. L'égalité ainsi observée était sans doute fortuite; mais il en résulte évidemment que les deux temps de constance apparente étaient entre eux comme les largeurs angulaires respectives des secteurs noirs, et il est visible que ces largeurs étaient comme 15 à 8, la première appartenant à la zone à secteurs blancs étroits. Notre expérience nous fournit donc deux impressions de même intensité ayant des temps de constance apparente très-différents, et l'on voit que le plus long correspond à l'impression la plus incomplète, c'est-à-dire à celle qui est le plus en deçà de son maximum. Nous sommes donc de nouveau amené au principe exposé plus haut, savoir que c'est de l'état plus ou moins incomplet de l'impression, et non de l'intensité en elle-même de celle-ci, que dépend la longueur du temps de constance apparente.

Aussi l'influence, faible d'ailleurs, de l'éclairement dépend-elle, selon moi, du même principe encore. Dans son Mémoire de 1868, M. Exner a montré, par ses ingénieuses expériences, que le temps nécessaire à une impression pour atteindre son maximum est d'autant plus long que cette impression est moins intense. Cela étant, concevons qu'on fasse tourner un disque partagé en secteurs alternativement blancs et noirs, avec la vitesse minima requise pour l'obtention d'une teinte grise uniforme, et supposons que, sans changer cette vitesse, on diminue l'éclairement.

Sous le premier éclairement, l'impression grise incomplète, qui résultait d'une succession d'impressions partielles incomplètes aussi, avait un temps de constance apparente égal à la durée du passage d'un secteur noir; sous le second éclairement, comme les impressions partielles ont moins d'intensité et sont produites dans les mêmes intervalles de temps, elles sont, d'après la loi ci-dessus de M. Exner, plus éloignées de leur maximum que les premières; en d'autres termes, elles sont plus incomplètes, et l'on admettra sans peine que l'impression grise résultante est elle-même plus incomplète; voilà pourquoi son temps de constance apparente est plus long.

§ 18. On s'explique d'ailleurs aisément l'influence de l'état plus ou moins incomplet de l'impression. Pendant qu'une impression se forme, la rétine réagit contre l'action de la lumière, et c'est cette réaction, quelle qu'en soit la nature, qui fait que, sous l'excitation continue de la lumière, l'impression atteint un maximum, au delà duquel elle s'affaiblit graduellement; c'est encore cette réaction qui, lorsque la lumière cesse subitement d'agir, détermine le décroissement de l'impression persistante, et ramène progressivement l'organe au repos. Or si l'action de la lumière cesse avant que l'impression ait atteint son maximum, on comprend que plus celle-ci sera, en ce moment, rapprochée de son origine, moins la réaction de la rétine aura acquis d'intensité, et, par suite, moins rapide sera le décroissement de l'impression persistante, en d'autres termes, moins court sera le temps de constance apparente. Aussi, lorsqu'on veut observer directement, en fermant et se couvrant les yeux, la persistance de l'impression, il faut, comme l'a fait remarquer M. Helmholtz, que la contemplation ait été de très-courte durée.

§ 19. Il me paraît bien probable, d'après tout cela, que le temps de constance apparente ne dépend nullement de l'intensité en elle-même de l'impression, et ne varie qu'avec l'état plus ou moins incomplet de cette dernière, de sorte que deux impressions l'une forte, l'autre faible, mais ayant atteint, au moment où la lumière cesse d'agir, la même fraction de leurs intensités maxima respectives, décroîtraient identiquement de la même manière; c'est-à-dire que si l'on parvenait à représenter chacun de ces décroissements par une courbe en prenant pour abscisses les temps, et pour ordonnées les intensités successives de l'impression qui s'efface, les deux courbes seraient identiquement les mêmes. Je suis donc disposé à croire que j'ai commis une erreur dans ma Dissertation de 1829, en avançant qu'une impression faible décroît plus lentement qu'une impression énergique. J'étais arrivé à cette conclusion d'après l'analogie avec d'autres phénomènes, et par une interprétation peut-être trop hâtive des expériences que j'avais faites sur les disques tournants. Ce qu'il faudrait dire suivant mon opinion actuelle, c'est que le décroissement initial d'une impression à l'instant où la lumière cesse d'agir, est d'autant moins rapide que l'impression était plus en deçà de son maximum, quelle que soit d'ailleurs l'intensité de la lumière qui l'avait produite.

§ 20. Il est bien entendu que tout ce que j'ai exposé dans cette Note sur le temps de constance apparente, concerne uniquement les impressions qui n'ont pas dépassé leur maximum. Si la rétine n'est abandonnée à elle-même qu'au delà de l'instant de ce maximum, non-seulement le temps de constance apparente demeure insensible, mais l'impression s'efface plus rapidement, ce qui est encore un effet de l'augmentation de la réaction de l'organe; et si le

maximum a été de beaucoup dépassé, le décroissement de l'impression est tellement rapide, qu'il n'est plus possible d'en saisir la trace; alors apparaît, soit immédiatement, soit après un petit intervalle d'obscurité, l'image accidentelle ou négative, qui, si l'objet contemplé était coloré, offre la teinte opposée.

Il paraît, d'après cela, qu'il y a une inexactitude dans les figures qui accompagnent mon Mémoire de 1834 (1), Mémoire où j'ai développé pour la première fois ma théorie des couleurs accidentelles de succession. Ces figures sont destinées à montrer par une courbe, avec des dimensions relatives arbitraires, la marche de l'impression qui s'efface lorsque, après une contemplation prolongée, la rétine est subitement abandonnée à elle-même. Dans les courbes ainsi tracées, les abscisses sont les temps, et les ordonnées sont les intensités successives de l'impression; ces ordonnées sont d'ailleurs positives ou négatives, suivant l'état de l'impression. Pour figurer la petite persistance de l'impression primitive après la cessation de l'action de la lumière, j'ai dessiné la courbe s'écartant, à son origine, de l'axe des ordonnées, et tournant d'abord sa concavité vers l'axe des abscisses comme on le voit ici dans la fig. 5, où *ab* est l'ordonnée initiale, c'est-à-dire celle qui désigne l'intensité de l'impression au moment où la lumière cesse d'agir; or on doit conclure de ce que j'ai exposé dans la Note actuelle, qu'il ne peut en être ainsi, et que la courbe à sa naissance descend au contraire brusquement, de manière que sa tangente se confonde avec l'axe des ordon-

(1) *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles*, etc. (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. VIII).

nées, et que la courbe tourne sa convexité vers l'axe des abscisses (fig. 6).

Fig. 5.

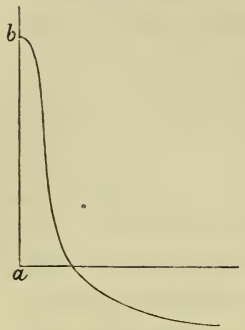
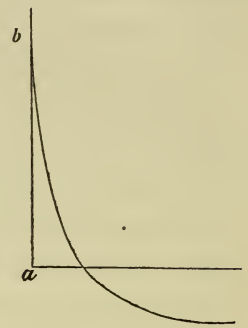


Fig. 6



Reportons-nous, en effet, au cas d'une impression incomplète, cas dans lequel il y a, nous le savons, un temps de constance apparente mesurable. La perte éprouvée durant ce temps par l'impression, bien qu'insensible à l'œil, est cependant réelle, et, dans la courbe de décroissement, le temps de constance apparente serait mesuré par la distance entre l'ordonnée initiale et celle de la courbe après la petite perte en question; mais, dans les conditions de nos figures, le temps de constance apparente étant inappréciable, la seconde ordonnée dont il s'agit doit coïncider avec l'ordonnée initiale.

§ 21. Dans le premier des deux Mémoires de M. Exner que j'ai cités, c'est-à-dire dans celui de 1868, l'auteur parvient à résoudre une question en apparence inabordable, savoir la détermination expérimentale de la loi suivant laquelle se développe une sensation lumineuse depuis son origine jusqu'au moment où elle atteint son maximum, et, prenant pour abscisses les temps et pour ordonnées les

intensités successives de l'impression, il construit la courbe qui représente la génération de celle-ci.

Quant à la loi suivant laquelle décroît l'impression quand l'organe est abandonné à lui-même, les essais tentés jusqu'ici n'ont pas, je pense, réussi à la déterminer. Dans son second Mémoire, celui de 1870, M. Exner part de la courbe ci-dessus pour arriver à la construction d'une seconde courbe destinée à représenter le décroissement de l'impression, en supposant que l'excitation objective cesse à l'instant du maximum d'intensité de cette impression; et cette seconde courbe descend d'abord rapidement, puis de moins en moins vite, ce qui est conforme au résultat de l'observation directe (1). Mais, en ce qui concerne le tracé de cette même courbe, M. Exner me paraît confondre la sensation avec l'excitation objective, ou tout au moins les considérer comme proportionnelles l'une à l'autre; la courbe qu'il a trouvée pour la génération de l'impression est une courbe de sensation, et, afin d'en déduire celle du décroissement, il s'appuie sur les rapports de largeur qu'il faut donner aux secteurs blancs et noirs d'un disque tournant pour que les teintes grises uniformes correspondantes aient les mêmes degrés d'intensité lumineuse que les phases successives de l'impression qui se forme; or les intensités de ces teintes grises sont des intensités d'excitation et non de sensation : si, par exemple, les secteurs noirs sont égaux aux secteurs blancs, l'intensité du gris résultant est, d'après la loi de Talbot, la moitié de celle du blanc; mais la sensation produite dans l'œil par ce gris est bien supérieure,

(1) Fick. *Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut* (Archives de Reichert et Du Bois-Reymond, année 1863, p. 739; voir p. 757).

on le sait, à la moitié de celle que produit le blanc. Je ne pense donc pas que la seconde courbe construite par M. Exner figure réellement la marche de l'impression qui s'efface. La courbe véritable serait sans doute analogue, mais s'écarterait beaucoup, selon moi, de celle de M. Exner; peut-être pourrait-on la déduire de cette dernière au moyen de la loi psycho-physique de M. Fechner.

Plus récemment, M. Allard (1) a étudié, à propos des phares, les effets résultant de la rotation plus ou moins rapide d'un système de lentilles à éclats. Dans l'extrait publié par les Comptes rendus, l'auteur s'exprime ainsi :

« J'ai d'abord admis que, lorsqu'une source lumineuse agissant sur l'œil disparaît subitement, l'impression s'affaiblit avec une vitesse qui est, à chaque instant, proportionnelle à la valeur de l'impression, conformément à la loi donnée par Newton pour le refroidissement. On déduit facilement de là la valeur de l'impression que l'œil éprouve à chaque instant lorsqu'il est soumis à l'action d'une lumière variable avec le temps; il suffit, en effet, de calculer la valeur, à un moment déterminé, de chacune des impressions précédentes, et d'ajouter les résultats. On obtient ainsi des formules dont la discussion conduit aux mêmes conséquences que l'observation des faits. J'ai cependant signalé une différence, c'est que le feu fixe dont on a la sensation lorsque la vitesse est très-grande, a, dans la pratique, une intensité un peu inférieure de 1 à 2 dixièmes à celles que donne la formule. Cela tient sans doute à ce que, pour établir cette formule, on a tenu

(1) *Sur la transparence des flammes et de l'atmosphère, et sur la visibilité des feux scintillants* (Comptes rendus, 1875, t. LXXXI, p. 1096).

compte de toutes les impressions, même de celles qui sont devenues trop faibles pour produire isolément une sensation, admettant ainsi que ces impressions, quoique insensibles par elles-mêmes, peuvent s'ajouter de manière à devenir sensibles par leur somme. L'expérience paraît indiquer qu'il n'en est pas tout à fait ainsi, et si les résultats qu'elle donne pouvaient être assez précis, il en résulterait peut-être un moyen de déterminer, dans chaque cas, la durée pendant laquelle l'impression sur la rétine reste sensible. »

Ce passage, on le voit, n'est pas assez explicite pour qu'on puisse juger si les résultats de M. Allard sont, ou non, entièrement d'accord avec ceux que j'ai exposés dans cette Note. Toutefois ce même passage semble indiquer, contrairement à l'une de mes conclusions, que l'auteur considère le décroissement comme étant d'autant plus rapide que l'impression engendrée était plus intense d'une manière absolue. Du reste, il a admis sa loi à priori, en s'appuyant, comme je l'avais fait moi-même autrefois, sur une analogie supposée avec le refroidissement.

§ 22. Présentons une dernière remarque : l'impression uniforme déterminée dans l'œil par un disque en rotation portant des secteurs alternativement blancs et noirs, est une impression incomplète, puisque la teinte uniforme est grise et non blanche, quoique due au passage de secteurs blancs; mais elle ne peut se compléter, parce qu'elle est périodiquement interrompue; elle offre donc le caractère singulier d'une impression incomplète qui demeure telle bien que l'on continue la contemplation.

Cependant, à cause de la quasi-continuité d'une semblable impression, l'organe exerce bientôt contre elle une réaction analogue ou identique à celle qu'il exercerait

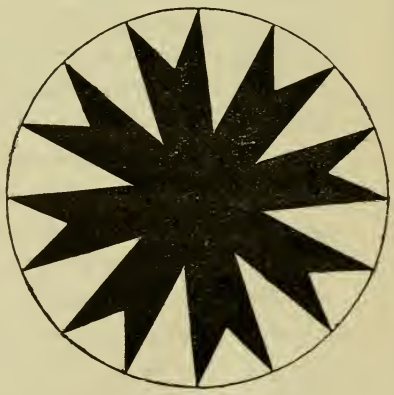
contre une impression absolument continue; c'est ce que montre l'expérience suivante, que j'ai déjà exposée ailleurs dans un autre but : si l'on remplace, sur le disque, les secteurs blancs par des secteurs colorés que, pour fixer les idées, nous supposerons rouges, et si, pendant que ce disque tourne, on le contemple assez longtemps, puis qu'on porte les yeux ailleurs, on perçoit nettement une image accidentelle verte.

§ 23. Terminons en citant deux expériences extrêmement remarquables, l'une de M. Mach, l'autre de M. Exner.

La première, celle de M. Mach (1), consiste à remplacer sur le disque les secteurs noirs par des figures noires telles, que, lorsque le disque est en rotation rapide, la teinte grise varie en intensité en allant vers la circonférence, mais de manière que la loi de cette variation éprouve des changements brusques à certaines distances du centre.

Fig. 7.

Fig. 8.



(1) *Ueber die Wirkung der raümlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, 1865, t. LII, 2e partie,

Prenons comme exemple les disques représentés ici (fig. 7 et 8), qui donnent évidemment lieu à de semblables changements brusques. Lors de la rotation de celui de la fig. 7, on devrait s'attendre à ce que l'espace compris entre le centre et la circonférence décrite par les pointes de l'espèce *a* des figures noires demeurât uniformément blanc, puis qu'à partir de cette circonférence l'éclat allât simplement en décroissant d'une manière continue jusqu'à la circonférence décrite par les pointes de l'espèce *b*, et qu'enfin à partir de cette dernière, l'éclat se bornât à décroître plus rapidement, mais toujours d'une manière continue, jusqu'au bord du disque. Or on observe avec surprise, à la circonférence correspondante aux pointes *a*, un anneau étroit plus lumineux que l'espace central, lequel, par contraste, semble légèrement grisâtre, et l'on observe de même, à la circonférence correspondante aux pointes *b*, un anneau plus clair que les deux espaces gris qu'il sépare. Dans le disque de la fig. 8, qui offre en blanc ce que le premier offrait en noir, les anneaux étroits qu'on distingue aux mêmes circonférences sont, au contraire, plus sombres que les zones environnantes.

M. Mach montre que ces effets singuliers ne dépendent pas des intermittences de l'action de la lumière, car il obtient les mêmes anneaux sur les images photographiques des disques en question prises pendant la rotation de ceux-ci. Il ne présente ces expériences que comme un moyen facile de mettre en évidence une loi générale concernant les apparences subjectives produites par des sur-

---

p. 305). — *Ueber den physiologischen Effect raümlich vertheilter Lichtreize*, 2e, 3e et 4e Mémoires (Ibid., 1866, t. LIV, 2e partie, pp. 131 et 393; et 1868, t. LVII, 2e partie, p. 11).

faces présentant certaines distributions d'éclat. Enfin il arrive ainsi à la conséquence qu'il y a une réaction mutuelle entre les différents points de la rétine, réaction d'autant plus énergique que ces points sont plus rapprochés. Rappelons que cette conséquence est d'accord avec les idées que j'avais émises sur les phénomènes subjectifs selon l'espace, et qu'elle a été plus tard pleinement confirmée par les ingénieuses expériences de M. Hering.

La seconde des expériences auxquelles j'ai fait allusion plus haut, savoir celle de M. Exner (1), est la suivante : un disque partagé en secteurs blancs et noirs tourne avec une vitesse modérée, de manière qu'on y voie encore du papillotage; si, pendant qu'on le regarde, on se comprime graduellement les yeux, le papillotage s'efface et le disque se montre d'un gris uniforme, qui s'assombrit peu à peu.

M. Exner paraît faire dépendre le phénomène de ce principe, que l'action de la lumière épuise continuellement une substance photochimique nécessaire à la fonction visuelle, substance continuellement restituée aussi par un afflux dû à la circulation. Dans ces idées, en effet, avant la compression des yeux, l'afflux libre de la substance visuelle tendait à ramener la rétine à son état normal pendant le passage de chaque secteur noir, et ainsi amoindrissait rapidement la persistance de l'impression incomplète engendrée par le passage du secteur blanc précédent, mais la compression diminuant l'afflux dont il s'agit et amoindrissant ainsi la cause qui ramène la rétine à son état normal, l'impression persistante du secteur blanc décroît d'une quantité trop petite pour que l'œil puisse

(1) *Zur Kenntniss von der Regeneration in der Netzhaut* (Archives de Pflüger, 1878, t. XVI, p. 407).

s'en apercevoir, et, par suite, la teinte grise lui semble uniforme. Ajoutons que M. Exner appelle l'attention sur le danger de ce genre d'expériences.

RÉSUMÉ.

1° Lorsqu'on essaie de mesurer la persistance d'une impression sur la rétine par la méthode de Segner et de D'Arcy, c'est-à-dire en faisant mouvoir circulairement l'objet qui produit l'impression, et déduisant la durée de celle-ci de la durée d'une révolution, deux faits importants sont à considérer : en premier lieu, l'impression que laisse l'objet après son passage en un point de sa course, ne s'évanouit qu'après avoir décrû par degrés, et le temps de ce décroissement fait partie de la durée totale de l'impression ; cela exige que la vitesse de rotation soit assez modérée pour permettre à ce même décroissement de se manifester tout entier entre les passages successifs de l'objet. En second lieu, si l'objet est étroit, il n'engendre qu'une impression incomplète; on doit donc lui donner une largeur angulaire assez grande pour que l'impression atteigne sensiblement son maximum d'intensité. Ces conditions entraînent des difficultés que j'ai tâché d'atténuer dans mes recherches de 1829, et j'ai trouvé alors, pour la durée approximative de l'impression qu'un papier blanc bien éclairé par la simple lumière du jour déterminait dans mes yeux, la valeur 0″,35.

2° Si, à cause des difficultés en question, il faut renoncer à obtenir une valeur exacte de la durée totale de l'impression dans des circonstances données, il y a un autre élément qu'on peut mesurer avec précision; c'est le temps

pendant lequel, après la disparition de l'objet, l'impression conserve une valeur sensiblement constante, ou, plus exactement, pendant lequel la perte qu'elle éprouve est trop petite pour être perçue. Ce temps, que j'ai nommé le *temps de constance apparente* de l'impression, s'évalue aisément dans le cas de la rotation d'un disque partagé en secteurs alternativement blancs et noirs : si le disque tourne avec la vitesse précise pour laquelle il commence à offrir une teinte uniforme, le temps dont il s'agit est évidemment celui du passage d'un secteur noir en un même point; seulement il se rapporte à une impression incomplète, puisque le disque paraît gris et non blanc, bien que l'impression qu'il produit soit due au passage de secteurs blancs. J'ai trouvé, en 1829, que, pour l'impression incomplète engendrée dans mes yeux par un disque où l s secteurs blancs étaient égaux aux noirs, et sous l'éclairement de la simple lumière du jour, le temps de constance apparente était de 0″,0079.

3° Le temps de constance apparente est soumis à une loi singulière : si l'on emploie deux disques portant le même nombre de secteurs, mais tels que les secteurs blancs du premier soient égaux en largeur angulaire aux secteurs noirs du second, les temps de constance apparente des deux impressions engendrées sont entre eux en raison inverse des éclats des deux teintes grises qui déterminent ces impressions. J'entends ici par l'éclat de la teinte grise uniforme que montre un disque tournant, l'intensité lumineuse de cette teinte comparée à celle du blanc. L'éclat ainsi défini a pour valeur, on le sait, d'après la loi de Talbot, le rapport entre la largeur angulaire d'un secteur blanc et la somme des largeurs d'un blanc et d'un noir. Ajoutons que, lorsque les deux disques

sont dans les conditions de notre loi, les éclats des deux teintes grises sont complémentaires l'un de l'autre, c'est-à-dire que leur somme reproduirait l'éclat du blanc; on s'en convaincra sans peine. La loi ci-dessus se vérifie quel que soit le rapport des largeurs angulaires.

4° Que l'on construise une série de disques portant tous le même nombre de secteurs, mais tels que la largeur angulaire des secteurs blancs aille en croissant de chaque disque au suivant, depuis une largeur très-petite relativement à celle du secteur noir adjacent jusqu'à une largeur qui ne laisse qu'un secteur noir très-étroit; qu'on fasse tourner successivement chacun de ces disques avec la vitesse requise pour la naissance de l'uniformité de teinte; on aura ainsi une suite graduée de teintes grises, dues à des impressions incomplètes mais approchant de plus en plus de se compléter. L'éclat de chacune de ces teintes sera donné par la loi de Talbot, l'éclat du blanc étant pris pour unité; si donc on détermine le temps de constance apparente de chacune de ces teintes, et qu'on range les valeurs ainsi trouvées en regard des valeurs correspondantes de l'éclat, on pourra figurer par une courbe la marche relative de ces deux éléments. En prenant pour abscisses les valeurs de l'éclat, et pour ordonnées les temps de constance apparente correspondants, on obtient une courbe qui présente un point d'inflexion pour l'éclat $\frac{1}{2}$, paraît converger, pour un éclat nul, vers une asymptote perpendiculaire à l'axe des abscisses, et converge, pour l'éclat complet, vers une ordonnée nulle.

Lorsqu'on effectue ces déterminations d'abord à la pleine lumière du jour, puis à une lumière très-faible, les deux courbes sont analogues, et la seconde, comme la première,

converge vers une ordonnée nulle pour le cas de l'éclat complet.

5° Il résulte de là : en premier lieu, qu'une impression complète, qu'elle soit intense ou faible, n'a jamais de temps de constance apparente appréciable, et qu'ainsi ce temps existe uniquement pour les impressions incomplètes ; en second lieu, qu'il est d'autant plus long que l'impression est plus incomplète, c'est-à-dire plus en deçà de son maximum.

6° Le degré d'éclairement auquel est soumis l'objet qui produit l'impression, a une influence sur le temps de constance apparente; mais cette influence est peu considérable : pour doubler à peu près, toutes choses égales d'ailleurs, le temps en question, il faut, par exemple, si l'on part de la lumière d'un jour serein, abaisser l'éclairement jusqu'à la lueur que donne la pleine lune. Cette petite influence, du reste, paraît n'être qu'indirecte.

7° Mes expériences conduisent à la conclusion probable que toutes les impressions incomplètes qui, au moment où la lumière cesse d'agir, ont atteint la même fraction de leur intensité maxima, quel que soit le degré d'éclairement de l'objet, décroissent identiquement de la même manière, c'est-à-dire que la courbe qui représenterait ce décroissement, serait la même pour toutes.

—

Restitution de priorité en faveur de M. Catalan ;
par M. Folie, membre de l'Académie.

Dans le *Bulletin* du mois d'août 1877 (1), nous nous sommes occupé de la recherche de différentes propriétés que nous croyions tout à fait neuves.

L'une de celles-ci, intitulée : *Synthèse des théorèmes de Pascal et de Brianchon*, nous avait tellement frappé par sa simplicité, que nous exprimions notre grande surprise de ne l'avoir rencontrée dans aucun des traités les plus complets et les plus récents.

Nous nous trompions cependant. Cette synthèse avait été faite en 1852 par l'un de nos savants confrères, qui l'a consignée dans les *Nouvelles Annales de mathématiques*, 1re sér., t. XI, p. 173(2); elle y est malheureusement restée oubliée, même de lui, et ce n'est que tout récemment qu'il nous a fait part de ce fait; il nous a déclaré en outre, chose qui ne surprendra personne, que sa démonstration (qui ne figure pas dans les Annales) est identique à celle que nous avons donnée.

Nous nous empressons bien volontiers de restituer à notre savant confrère la priorité de cette découverte.

Les deux théorèmes suivants, que nous croyions neufs :

Les intersections successives des côtés alternants d'un hexagone de Pascal forment les sommets successifs d'un hexagone de Brianchon ; et

Les jonctions successives des sommets alternants d'un

---

(1) *Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, 2e série, t. XLIV, p. 182.

(2) L'article cité renvoie à une *Application de l'algèbre* à la *Géométrie*, lithographiée, et datant de 1848, par M. E. Catalan.

hexagone de Brianchon forment les côtés successifs d'un hexagone de Pascal,

ces théorèmes, sur l'importance desquels nous avons insisté dans le numéro cité du *Bulletin*, doivent donc porter, sauf erreur, le nom de E. Catalan. Les seules découvertes qui nous appartiennent encore dans cette synthèse des théorèmes de Pascal et de Brianchon sont

en premier lieu, la combinaison des théorèmes de M. E. Catalan avec ceux de Steiner, dont voici les énoncés :

Les intersections successives des côtés alternants d'un hexagone de Brianchon forment les sommets successifs d'un hexagone de Pascal, et

Les jonctions successives des sommets alternants d'un hexagone de Pascal forment les côtés successifs d'un hexagone de Brianchon,

combinaison qui donne naissance à une série indéfinie d'hexagones de Pascal et de Brianchon;

en second lieu, la possibilité d'étendre cette même synthèse aux polygones conjugués inscrits ou circonscrits à des courbes supérieures, polygones pour lesquels nous avons démontré l'extension des théorèmes de Pascal et de Brianchon (1).

---

(1) Voir *Fondements d'une Géométrie supérieure cartésienne.*

Lettre de M. Th. du Moncel, de l'Académie des sciences de Paris, relative à la cinquième Note de M. Melsens SUR LES PARATONNERRES.

Paris, ce 6 août 1878.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je viens de recevoir le cinquième mémoire de M. Melsens sur les paratonnerres, et j'ai vu avec regret que ce savant physicien dont je suis habitué à admirer les travaux, s'est tout à fait mépris sur ma pensée dans l'étude qu'il a faite de mon étude sur les paratonnerres.

Dans ce travail, je n'ai fait que rapporter les instructions de la nouvelle Commission nommée par la ville de Paris pour l'étude des meilleures dispositions à donner aux paratonnerres des édifices municipaux de cette ville, et j'ai seulement fait précéder ces instructions, de quelques commentaires pour expliquer les raisons qui avaient dicté à cette Commission ses décisions. *Je n'ai nullement exprimé mon opinion* et si j'avais dû le faire, il est probable que j'eusse parlé dans un tout autre sens, car je partage sur beaucoup de points les idées de M. Melsens, et les expériences si intéressantes qu'il a entreprises pour montrer l'efficacité de son système, m'ont laissé la conviction que l'action préventive des paratonnerres à pointes multiples et à conducteurs nombreux, n'était pas aussi à *dédaigner* que l'ont pensé les diverses Commissions qui ont été appelées à rédiger les instructions pour leur construction. Il n'y avait que la question du prix d'installation qui m'effrayait, et je dois dire que les prix dont on m'avait parlé étaient bien loin de ceux indiqués par

M. Melsens. Cette question, est d'ailleurs, facile à vérifier; et la mettant de côté, je ne vois pas dans mon travail où j'ai pu critiquer en quoi que ce soit, le système de M. Melsens. Je n'en dis, il est vrai, que quelques mots, mais ce sont des éloges, et je serais désolé qu'il pût penser que je serais en désaccord avec lui. M. Melsens doit d'ailleurs comprendre que faisant partie de la Commission, j'aurais été mal inspiré de combattre les décisions qu'elle a émises, quand bien même, elles n'auraient pas été, sur tous les points, conformes à ma manière de voir.

Je vous prie, Monsieur le Président, de donner à l'Académie de Bruxelles communication de cette lettre afin que le malentendu soit éclairci.

Je vous prie d'agréer l'assurance de mes sentiments les plus distingués.

Th. du Moncel.

Appendice à la cinquième Note sur les paratonnerres, par M. Melsens, membre de l'Académie.

Il m'a paru qu'il était absolument nécessaire de faire suivre ma cinquième Note sur les paratonnerres du simple complément que je crois devoir mettre sous les yeux du lecteur, en publiant une lettre que M. le comte Th. du Moncel adresse à M. le Président de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique à propos de cette cinquième Note. Il résulte, en effet, de la lettre du savant électricien, que le malentendu qui semblait exister entre nous est parfaitement éclairci. L'objection principale signalée par M. le comte du Moncel consistait dans le prix d'installation, qui, du reste, n'a rien à faire

avec l'ensemble du système de la protection des édifices, tel que je l'ai proposé et exécuté pour l'Hôtel de Ville de Bruxelles.

Les passages publiés dans son 5me volume *Des applications de l'électricité*, auraient, il est vrai, pu conduire à penser que M. le comte du Moncel partageait mes opinions au point de vue de l'ensemble des paratonnerres à pointes, à conducteurs et à raccordements terrestres multiples; mais les frais d'installation dont on lui avait parlé et qu'il avait cru, dans l'impossibilité de les contrôler, pouvoir admettre, avaient été exagérés au point de faire croire que l'installation devait *être ruineuse et qu'on y regarderait à deux fois avant que d'installer des paratonnerres.* — Cette assertion m'avait paru être la condamnation des paratonnerres de mon système, et j'avais le devoir de porter la lumière sur ce point, sans toutefois négliger d'autres parties de la question souvent mal interprétées ou mal appliquées par les constructeurs, par suite du peu de netteté des instructions françaises comparées entre elles (c'est-à-dire les instructions de l'Institut et celles de la Commission chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres sur les édifices municipaux de la ville de Paris).

Un nouveau détail sur le coût des paratonnerres de mon système prouvera que j'étais au-dessous de la vérité en disant que la dépense faite pour les abattoirs de la Villette était au moins trois fois et demie supérieure à celle qui aurait été occasionnée par la pose d'un paratonnerre de mon système.

On construit actuellement à Etterbeck-lez-Bruxelles de grandes casernes de cavalerie. Plusieurs officiers du génie m'ont fait l'honneur de me consulter officieusement sur la protection de ces casernes, exposées aux coups de foudre

par suite de leur position sur le plateau le plus élevé des environs de Bruxelles; la foudre a déjà fait deux fois des dégâts, cet été, à l'une des casernes et dans les environs.

Quelques conversations avec ces officiers les ont conduits à une étude des différents systèmes de paratonnerres et, après mûr examen, ils ont adopté le mien dans tous ses détails essentiels.

Ces casernes ont une superficie de 42,000 mètres carrés, dont 20,000 sont occupés par les bâtiments; la superficie couverte équivaut à peu près à la moitié de celle des abattoirs de la Villette à Paris, dont les paratonnerres ont coûté 71,665 francs.

La longueur totale des conducteurs, au nombre de deux ou de trois, sur tous les bâtiments un peu élevés, deux des bâtiments n'ayant qu'un conducteur unique, se monte à plus de 3,000 mètres.

Les aigrettes sont au nombre de 132 au minimum.

Le développement des faîtes des quinze bâtiments s'élève à 900 mètres, indépendamment des faîtes d'un grand nombre d'avant-corps.

Les contacts avec la terre par trois puits, les conduites d'eau et les tubes à gaz, sont disposés de façon à ne rien laisser à désirer; je ne crois pas devoir les décrire, laissant à MM. les officiers du génie le soin d'en publier plus tard tous les détails; j'ajoute seulement qu'il y a :

1° Trois puits disposés à la façon de celui de l'Hôtel de Ville de Bruxelles et rattachés à tout le système;

2° Dix-huit contacts au minimum avec les conduites d'eau;

3° Dix-huit contacts au minimum avec les tubes à gaz.

On a introduit dans le circuit du paratonnerre les noues, les gouttières, les tuyaux de descente, les toits de zinc, etc., etc.

Les casernes comprennent, dès aujourd'hui, quinze bâtiments isolés et achevés, mais le pavillon des officiers, le *mess* et le bâtiment principal, ne sont pas encore compris dans le devis, parce que leur construction est trop peu avancée; ces bâtiments ont leurs faîtes à des hauteurs comprises entre $7^m,5$ et $18^m,60$, les aigrettes et les conducteurs seront par conséquent placés dans huit plans horizontaux différents.

Le devis pour l'achat des conducteurs et de tous leurs accessoires s'élève à . . . . . fr. 3,820 15
auquel on a ajouté pour charbon, outils, frais imprévus, etc., 10 °/₀. . . . . fr. 382 01

TOTAL. . . fr. 4,202 16

Il faut ajouter à cette somme la main-d'œuvre, que nous porterons à 800 francs environ, certain de ne pas atteindre cette dépense dans les devis ordinaires; on en a fait abstraction dans le devis parce que l'ensemble de l'appareil peut être facilement construit par les soldats de la compagnie des télégraphistes, surveillés par MM. les officiers du génie qui la commandent.

Les propositions des officiers ne sont pas encore adoptées définitivement par le Département de la Guerre; au lieu de deux conducteurs sur les bâtiments, on se propose d'en placer trois et le devis ne serait augmenté que d'une somme de 150 francs pour ce conducteur supplémentaire de $0^m,007$ de diamètre.

Je crois devoir faire observer expressément que les devis faits par les officiers du génie sont, en général, calculés avec la plus grande exactitude. Il arrive rarement que ces devis soient dépassés.

On pourrait d'ailleurs parfaitement admettre que cette somme de 5,000 francs devra être augmentée de plusieurs milliers de francs, et même dans cette hypothèse improbable, il n'en resterait pas moins établi d'une façon certaine que les frais des paratonnerres projetés resteraient bien au-dessous de ceux qu'exigerait la pose de paratonnerres pareils à ceux établis sur les abattoirs de la Villette-à Paris, conformément aux instructions de l'Académie des sciences de Paris ou d'après celles de la Commission municipale.

Me permettra-t-on de poser en fait que les paratonnerres de mon système sont au moins aussi efficaces, sinon plus efficaces, que ces premiers ?

Quoi qu'il en soit, la question de prix d'établissement mise de côté, je suis très-heureux de recueillir la nouvelle déclaration de M. le comte du Moncel et de constater, sans doute possible, que les objections que cet éminent savant paraissait soulever contre mon système de paratonnerres reposaient : 1° sur un malentendu qui vient de disparaître, et 2° sur l'inexactitude des renseignements que l'on avait dû fournir au savant français.

Il me reste à remercier le savant physicien des termes bienveillants de sa lettre à mon égard.

En résumé il résulte de ma cinquième Note sur les paratonnerres et de la petite discussion entamée à son sujet, la preuve incontestable de l'utilité, sinon de la nécessité, qu'il y a pour la Commission permanente des paratonnerres de l'Institut de France, de prendre en considération l'avis que j'émets en terminant ma cinquième Note : Il est désirable qu'une nouvelle instruction complète les règles et les indications sur la pose des paratonnerres; on sait, en

effet, que ces instructions servent très-souvent de guide aux constructeurs, non-seulement en France, mais dans différents pays, et en Belgique notamment.

Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart; par M. Éd. Dupont, membre de l'Académie.

Une découverte paléontologique d'une importance considérable a été faite, il y a quelques mois, dans une galerie de recherches au charbonnage de Bernissart, village situé entre Mons et Tournai, près de la frontière française.

Notre éminent confrère, M. P.-J. Van Beneden, faisait connaître à l'Académie, au mois de mai dernier (1), que des ossements venaient d'y être mis au jour, et son œil exercé y reconnaissait des restes d'*Iguanodon*.

Je fus bientôt prévenu de cette découverte par M. Gustave Arnould, ingénieur principal des mines, qui me priait, au nom du directeur général de la Société de Bernissart M. Fagès, d'y envoyer M. Depauw, contrôleur des ateliers du Musée, pour procéder à l'extraction des ossements qui se montraient aussi nombreux que gigantesques.

La présence de ces ossements n'a pas été aussi facile à constater qu'on pourrait le croire au premier abord.

Ils se trouvent dans de l'argile noirâtre et il s'en fallut de peu que le dépôt rencontré dans les travaux de recon-

---

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. XLV, p. 578, 1878.

aissance n'eût été traversé sans que les ouvriers se fussent aperçus qu'il y existait des ossements.

L'argile avait déjà été entamée sur une longueur de plusieurs mètres, lorsque M. le directeur Fagès, en visitant les travaux, les remarqua et prit immédiatement des dispositions pour que cette découverte portât tous ses fruits. Avec l'assentiment empressé de son conseil d'administration que préside M. A. Dumon, ancien Ministre des Travaux publics, M. Fagès, tout en nous confiant le soin de procéder à l'extraction des précieux restes, nous prêta le plus large concours; des mineurs expérimentés furent mis à notre disposition et les travaux sont poursuivis dans la galerie de recherches dans le seul but d'explorer le gisement ossifère jusqu'à ce que celui-ci soit épuisé.

M. Fagès faisait généreusement don à l'État, au nom de son conseil d'administration, de tous les produits des fouilles pour qu'ils soient conservés dans les collections publiques.

C'est un bonheur pour nous de rendre hommage à ces idées larges et élevées, et tous les amis de la science s'y associeront certainement, car c'est à elles que l'on doit la préservation de cette découverte réellement extraordinaire.

Il s'agit en effet de rien moins que de cinq squelettes d'Iguanodon adultes, ces sauriens que Cuvier déclarait les plus étonnants qui aient existé et dont la longueur atteint 9 mètres, si même elle ne les dépasse. Des tortues, de nombreux poissons, des empreintes végétales, constituant une faune et une flore toutes nouvelles pour le pays, s'y trouvent associés.

Malheureusement les ossements sont imprégnés de pyrite et, dès qu'ils sont au contact de l'air, ils s'effeuillent et se désagrégent.

M. Depauw, dont les Bulletins de l'Académie ont déjà mentionné l'habileté et le dévouement, n'hésita pas à adopter la vie des mineurs et accompagné d'autres employés du Musée, procéda personnellement à l'extraction. Il imagina d'entourer les ossements de plâtre à mesure qu'ils sont mis à nu et de les faire transporter dans cet état à Bruxelles où ils seront l'objet des soins nécessaires pour les conserver. A l'enlèvement de chaque pièce, il fait le levé géométrique de sa position, comme je l'ai fait pratiquer dans les cavernes, de sorte que la disposition de ces nombreux restes est constatée avec précision et pourra être reproduite dans les mémoires qui seront ultérieurement consacrés à cette découverte.

Les ossements se trouvent à 322 mètres de profondeur dans une crevasse du terrain houiller qui échancre souterrainement le mamelon au milieu duquel on a creusé la célèbre fosse Sainte-Barbe. Cette fosse, dont l'orifice est à 22 mètres au-dessus du niveau de la mer, a d'abord traversé près de 101 mètres de couches appartenant au terrain quaternaire, à la craie, aux dépôts nerviens et à la meule. La crevasse s'enfonce donc en ce point de 221 mètres dans les couches houillères, sans que son fond soit encore atteint.

Le dépôt ossifère est séparé des parois schisteuses de la crevasse par 10 mètres de blocaux de terrain houiller. Il est formé par une argile noirâtre finement stratifiée avec veinules interrompues de sable gris ou de petits fragments de charbon. Les squelettes d'Iguanodon s'y étagent, comme nous allons le voir, avec les poissons et les plantes, de manière à présenter une série répétée de niveaux ossifères séparés par une épaisseur plus ou moins grande d'argile stérile. Les couches en sont inclinées de 70° contre l'amas

de blocaux, mais l'inclinaison diminue rapidement et, à une distance de 12 à 15 mètres, elle est réduite à 5°.

Une telle disposition n'est pas, à mon avis, le résultat de l'action sédimentaire. Elle me paraît provenir de la poussée des terrains, surtout du terrain houiller. Une pression énergique se manifeste, en effet, non-seulement dans la galerie de recherches, mais principalement dans les galeries d'exploitation où, en peu de mois, les plus forts étançons lui cèdent et ne peuvent empêcher le passage de s'obstruer. Une autre preuve se trouve dans les petites failles qui brisent ces couches d'argile et dont nous allons voir des exemples frappants dans la disposition des ossements.

Iguanodon. La détermination zoologique de ceux-ci ne paraît pas pouvoir laisser de place au doute. L'examen des dents crénelées, dont la face externe, portant trois arêtes mousses, est seule recouverte d'émail et qui sont usées sur leur couronne à la face interne, la présence d'un gros trochanter au milieu du fémur, la forme caractéristique de leurs phalanges onguéales suffisent pour les identifier à l'Iguanodon, comme M. Van Beneden avait pu l'indiquer sur de simples fragments de dents. On croit que ce genre est représenté dans les couches jurassiques supérieures et jusque dans le cénomanien (1). Mais les caractères que je viens de citer sont les mêmes que ceux des ossements du wealdien d'Angleterre, que M. Richard Owen a savamment décrits sous le nom d'*Iguanodon Mantelli* (2). Cependant, pour me prononcer définitivement sur cette assimilation,

(1) Fritsch, *die Reptilien und Fische des böhmischen Kreideformation.* Prague, 1878.

(2) *British fossil reptil.* Londres, 1849-1853.

j'attendrai, quoiqu'elle soit très-probable, puisque les poissons et les plantes associés à ces ossements sont positivement wealdiens, que les nombreux restes et notamment les crânes qui ont été extraits par M. Depauw, aient pu être enlevés de la gangue de plâtre où on est encore obligé de les maintenir.

Ces restes sont d'une proportion qui étonne, même devant nos grands pachydermes quaternaires et nos cétacés fossiles. Le membre de devant de l'un d'eux dépasse une longueur de $2^{m},50$. La série des vertèbres caudales mesure sur un individu environ 5 mètres; la longueur d'un autre qui est de taille moindre, compte $4^{m},45$ de l'extrémité du crâne à l'extrémité du sacrum. Nous pouvons dès lors estimer la longueur du premier à 10 mètres environ, chiffre qui se rapproche beaucoup de celui indiqué par M. Owen et qui montre que l'évaluation de Mantell était exagérée. Ce sont presque les proportions des balénoptères moyens de nos mers.

On a découvert jusqu'à ce jour cinq squelettes d'Iguanodon dans le gisement de Bernissart et nous avons des indices qu'il s'en trouvait un sixième de taille beaucoup moindre. Tous les ossements, malgré trois mois de fouilles actives, sont encore loin d'être extraits.

Les pièces de ces gigantesques squelettes sont restées le plus souvent articulées ou au moins dans leurs connexions anatomiques, et leur disposition prouve que tous reposent à plat sur le ventre, les quatre membres étendus extérieurement.

Le premier squelette était séparé de l'amas de blocaux houiller par deux mètres d'argile noirâtre ci-dessus décrite et fortement inclinée. Il paraît intact et est fort adulte.

Le deuxième n'en est séparé que par 40 centimètres

d'argile et lui est immédiatement superposé. On n'en a encore extrait que le crâne, les os de l'épaule et la colonne vertébrale jusqu'au bassin, soit un ensemble de $4^m,45$ de longueur. On peut croire qu'il est également intact. Il est très-adulte. Le crâne a, longitudinalement, 80 centimètres, une vertèbre cervicale, 32 centimètres sur près de 30 de diamètre.

Il était couché sur le ventre, la tête reposant sur le côté gauche.

Le troisième et le quatrième gisaient dans un même niveau ossifère. L'épaisseur d'argile stérile qui sépare celui-ci du deuxième est de 3 mètres.

Le troisième squelette est fort mutilé. La galerie de recherches l'a traversé obliquement et a enlevé le crâne, les vertèbres cervicales et le membre droit de devant. Quoique très-adulte, il semble plus petit que les précédents. On a extrait ses vertèbres sur une longueur de $4^m,50$ et on continuera à le poursuivre. Une petite faille, à bords luisants, a relevé les côtes gauches de 20 centimètres au-dessus des vertèbres.

Le quatrième squelette était placé contre ce troisième, également couché à plat et la tête reposant sur les vertèbres de celui-ci. On n'en a encore retiré que le crâne, dont la longueur est de 65 centimètres, les vertèbres cervicales et les os de l'épaule gauche.

Le cinquième squelette caractérise un quatrième niveau ossifère. Il est séparé du précédent par $3^m,50$ d'argile stratifiée dont les couches ont repris une position presque horizontale.

La galerie de recherches l'a traversé obliquement à la région dorsale. Les fouilles méthodiques en ont extrait jusqu'à ce jour la région lombaire, le bassin, des fragments

de membres et toute la queue qui ne mesure pas moins de 5 mètres. Les vertèbres de celle-ci avaient subi, par suite d'un mouvement du terrain, un déplacement latéral de 20 centimètres. Le squelette était en partie couché sur une couche de lignite épaisse de 8 centimètres. C'est malheureusement le plus grand de tous.

Un sixième individu devait être associé à ce cinquième. Il était de petite taille. On en a trouvé une tête d'humérus qui ne doit pas avoir plus du quart de celle des adultes. Ce squelette a dû être rencontré en entier par la galerie.

Grâce aux soins minutieux qui ont été pris pour leur extraction et pour leur conservation, ces squelettes, on doit justement l'espérer, pourront être reconstitués et montés, comme l'ont été plusieurs spécimens remarquables de notre faune quaternaire et de la faune cétologique d'Anvers.

Outre ces énormes reptiles, M. Depauw a recueilli au milieu de leurs ossements quelques écailles avec des vertèbres de faible taille rapportables à un petit saurien.

Chéloniens. Des restes de deux petites tortues, une *Emys* et un *Trionyx* y ont aussi été rencontrés. L'*Emys* dont nous possédons une carapace et un sternum complets, est d'une taille remarquablement petite. La carapace n'a que 7 centimètres et demi de longueur et une largeur de 5 centimètres et demi. Le *Trionyx* est représenté par une portion de la carapace et est d'un peu plus grandes dimensions.

Poissons. On en a recueilli près d'une centaine jusqu'à ce jour et ils sont souvent d'une conservation remarquable. Ils se trouvent dans les mêmes niveaux que les ossements d'Iguanodon, mêlés à ceux-ci et également nombreux dans les quatre couches ossifères.

A première vue, on est porté à y voir des Cyprins étroitement alliés aux espèces de nos fleuves. Mais on ne tarde pas à y reconnaître des représentants du grand ordre des Ganoïdes par la forme des écailles et de la queue, par la disposition des nageoires et le caractère de leurs rayons.

La taille de ces nombreux spécimens varie depuis deux centimètres, et alors ils ressemblent à s'y méprendre au même fretin de nos eaux, jusqu'à plus de 60 centimètres, taille qu'atteint un exemplaire du *Lepidotus Fittoni*.

J'en ai déterminé jusqu'à présent six espèces qui s'assimilent toutes à celles qu'Agassiz a décrites dans le wealdien du Weald et par Dunker dans le même terrain de l'Allemagne du Nord. Mais dix à douze autres formes au moins ne sont pas mentionnées dans ces ouvrages. Elles appartiennent pour la plupart aux genres qui vont être cités ou à des genres voisins.

Lepidotus minor, Ag. Nous en possédons deux spécimens reconnus qui se complètent mutuellement; l'un montre toute la partie antérieure jusqu'au milieu de la nageoire dorsale, l'autre la partie postérieure jusqu'au delà de cette nageoire.

On peut aussi y rapporter des écailles isolées qui sont si caractéristiques par la profonde échancrure de leur bord antérieur.

Agassiz a figuré sous le même nom une partie d'un squelette provenant des couches de Purbeck. On peut y assimiler un de nos spécimens dont le caractère des vertèbres correspond point pour point à la description du grand ichthyologiste, mais j'ai peine à admettre que ces pièces représentent la même espèce que les premières.

Lepidotus Mantelli, Ag. J'en observe deux fragments

étendus. La longueur de l'un des spécimens pouvait atteindre 40 centimètres. On remarque en outre une dent isolée qui se reconnaît à la petite protubérance par laquelle se termine la couronne.

Lepidotus Fittoni, Ag. Cette espèce est représentée par un splendide individu qui mesure jusqu'à la nageoire anale non moins de 60 centimètres. La queue manque malheureusement et ce poisson doit avoir subi une sorte de dislocation au milieu du corps au moment où il fut recouvert de sédiments.

Ophiopsis penicillatus, Ag. J'y rapporte la moitié postérieure du corps d'un individu.

Ophiopsis dorsalis, Ag. Un exemplaire à peu près intact.

Microdon radiatus, Ag. Squelette bien visible dans sa partie antérieure; les dents y sont admirablement en place.

Cinq fragments importants et des plaques dentales isolées.

Parmi les formes non spécifiées, se trouvent des représentants du genre *Pholidophorus* et *Caturus* et un exemplaire de très-petite taille du remarquable genre *Belonostomus* qui n'est pas encore cité, je crois, dans le wealdien, mais qui a des représentants dans le jurassique et dans le sénonien.

A tous ces restes, sont associés de nombreux débris dont l'identification réclamera sans doute de longues études, et ils tendent à nous montrer que la faune wealdienne de Bernissart est bien complexe. Je dois cependant encore mentionner ici des larves d'*insectes* et peut-être d'autres articulés qui sont dans un bon état de conservation.

Fait curieux et qui certes était bien imprévu, aucun indice de mollusques, soit terrestres ou fluviatiles, n'a été

rencontré jusqu'à présent dans ces sédiments où foisonnent les poissons d'eau douce et des plantes marécageuses.

Plantes. Notre savant collègue, M. de Saporta, a bien voulu examiner rapidement quelques-uns de nos spécimens. Ils sont aussi significatifs que l'Iguanodon et les poissons que je viens de citer. Voici son appréciation :

« L'espèce dominante est le *Lonchopteris Mantelli*, Brong., de Tilgate.

» Une seconde espèce de fougère, presque aussi abondante que le *Lonchopteris*, me paraît devoir être identifiée avec le *Pecopteris polymorpha*, Dkr.

» Je distingue encore les espèces suivantes :

» *Alethopteris elegans*, Gœpp.

» *Pecopteris Conybeari*, Dkr.

» *Gleichenites*. Espèce déterminable quant au genre. A examiner.

Gleichenia? Une espèce avec fructification très-curieuse, et probablement nouvelle.

» *Sphenopteris Rœmeri*, Dkr.

» *Sphenopteris Gœpperti*, Dkr.

» Ce petit ensemble parle de lui-même et suffit pour permettre d'affirmer l'horizon wealdien du dépôt. »

L'âge des couches argileuses de Bernissart est donc nettement établi. La présence de l'Iguanodon dont les restes qui ont pu être examinés jusqu'aujourd'hui sont judicieusement rapportables à l'*I. Mantelli* de la base du terrain crétacé du S.-E. de l'Angleterre, les espèces de poissons citées qui s'assimilent aux principales espèces du même horizon en Angleterre et en Allemagne, la flore qui fournit des indications non moins précises dans le même sens, rangent ce dépôt dans la formation wealdienne.

C'est à cette formation qu'il semble que Dumont ait

rapporté les dépôts analogues du Hainaut qu'il appelait *aachéniens*. Il se basait sur des caractères stratigraphiques qui sont contestés aujourd'hui et sans doute aussi, comme le rappelait récemment notre savant confrère, M. Cornet (1), sur la considération que, tout en se trouvant sous le *Greensand*, ces couches ont un caractère évident de dépôts d'eau douce, comme dans la série anglaise. La découverte de Bernissart fournit une sanction décisive à l'opinion de l'illustre stratigraphe. Mais elle met aussi hors de doute, ainsi que MM. Briart, Cornet et feu Coemans (2) l'ont déduit de leurs études, que ces dépôts ne peuvent être synchronisés avec les sables d'Aix-à-Chapelle qui occupent un niveau beaucoup plus élevé dans la série crétacée.

Le gisement des restes organiques de Bernissart est très-remarquable aussi bien en lui-même que dans ses relations avec l'orographie souterraine du bassin de Mons et avec les couches crétacées inférieures du Hainaut. Les études dont je vais esquisser les résultats, permettent d'arriver à une interprétation rationnelle des circonstances qui entourent ce gisement.

Dans le mamelon de terrain houiller au milieu duquel on a creusé la fosse Sainte-Barbe, les couches houillères sont régulièrement disposées, mais aux alentours im-

---

(1) Soc. géol. de Belgique. Procès-verbaux. Séance du 19 mai 1878, p. CXII.

(2) Cornet et Briart, *Description minér., paléont. et géol. du terr. crét. de la prov. de Hainaut*, 1866. — Briart et Cornet, *Descr. minéral. et stratigr. de l'étage infér. du terrain crétacé du Hainaut* (Mém. cour. de l'Académie roy. de Belgique, t. XXXIII, 1867). — *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. II, p. 544, 1874. — Coemans, *Description de la flore fossile du premier étage crétacé du Hainaut* (Mém. de l'Acad. royale de Belgique, t. XXXVI, 1866).

médiats, elles sont brisées par de nombreuses failles et crevasses.

A 1,500 mètres au nord de cette fosse, on tenta vers le commencement du siècle de creuser un puits d'exploitation. On le poussa jusqu'à 186 mètres de profondeur à travers des argiles noirâtres stratifiées que l'on prit pour du terrain houiller décomposé et qui sont les mêmes que celles décrites ci-dessus. Les travaux avaient été malencontreusement conduits dans une fente du terrain houiller, fente que M. Fagès appelle « Cran du Nord. » Celui-ci a été depuis lors rencontré plusieurs fois par les recherches de Bernissart et on peut aujourd'hui en indiquer la direction et les dimensions. La crevasse s'arrête positivement contre le terrain houiller. Les exploitations de la fosse S^te^-Barbe, venant de l'est et de l'ouest, lui assignent d'un autre côté une largeur presque régulière de 200 mètres et une longueur reconnue d'un kilomètre. Ses parois sont perpendiculaires.

Les galeries d'exploitation, dirigées vers le sud dans la même fosse, firent connaître l'existence d'une autre crevasse que M. Fagès appela « Cran du Midi. » Elle est située sur le prolongement du Cran du Nord, mais elle en est séparée par le mamelon de terrain houiller large en cet endroit de 500 mètres et qui se trouve ainsi échancré par deux profondes fentes opposées. Le Cran du Midi fut d'abord rencontré, en poursuivant quelques-unes des importantes veines de houille du charbonnage, à une profondeur de 240 mètres et il y fut contourné sur 80 mètres de longueur, de manière à donner l'assurance que l'on en possédait l'extrémité. Dans des travaux de reconnaissance à travers les terrains de cette crevasse, M. Fagès rencontra du nord au sud et horizontalement par galerie

10 mètres d'argile noirâtre stratifiée, puis par sondage 6 mètres de sable à gros grains, mouvant, jaune-blanchâtre, auquel succédait de l'argile sablonneuse sur une longueur de 7 mètres. M. Fagès qui, selon son usage, suivit attentivement ces travaux, m'a déclaré n'avoir aperçu aucun vestige d'ossements à ce niveau.

C'est cette année qu'en perçant une galerie à travers bancs à 322 mètres de profondeur, soit 82 mètres plus bas pour rechercher le prolongement des veines de houille fortement inclinées qui avaient été exploitées au niveau précédent, que M. Fagès rencontra inopinément, à une distance en projection perpendiculaire de 42 mètres à l'ouest des travaux supérieurs, la paroi du Cran du Midi dont on ignorait encore et les dimensions et la direction. La galerie entama les terrains qui remplissent cette fente et rencontra d'abord 10 mètres de détritus de terrain houiller; puis elle arriva brusquement aux argiles noirâtres stratifiées dans lesquelles l'habile directeur observa la présence des ossements.

On peut, dans ces conditions, déterminer la direction du Cran du Midi qui est sensiblement dans le méridien magnétique, sa largeur qui est dans cet endroit d'environ 100 mètres, la disposition de ses parois qui est verticale, et préjuger avec une sérieuse probabilité que, comme le Cran du Nord, il se prolonge au loin dans un sens opposé au puits S^te^-Barbe (1).

---

(1) A 850 mètres à l'ouest de ce puits, il existe une autre crevasse, appelée « Cran du Levant, » qui a été recoupée deux fois à 800 mètres de distance; sa largeur est en ces points d'environ 120 mètres et la fente est remplie de détritus houillers. Ses connexions avec les autres crevasses ne sont pas encore déterminées.

Cette disposition souterraine du terrain, qui n'est que vaguement indiquée à la surface du sol, a une importance prépondérante pour nous aider à nous rendre compte de l'origine des sédiments et de la présence de l'ensemble des restes organiques qu'ils renferment.

Nos savants confrères, MM. Briart et Cornet, à qui l'on doit d'importants mémoires sur le terrain crétacé inférieur du Hainaut, ont fait ressortir l'existence d'une vallée profonde disposée de l'est à l'ouest au milieu du terrain houiller et dans laquelle s'est déposé le terrain crétacé. Ils nous la montrent d'après les nombreux sondages exécutés dans le centre de la province, d'une profondeur variable, mais toujours importante, atteignant, notamment au voisinage de Bernissart, au sud d'Harchies, 270 mètres au-dessous du niveau de la mer et 317 mètres sous le même niveau à Pommerœul. Ces villages sont situés le premier à 3 $^1/_2$ kilomètres à l'est de la Fosse Sainte-Barbe, le second, à 5 kilomètres E.-S.-E. du même puits. M. Fagès a bien voulu me mettre sous les yeux une coupe prise au travers du massif houiller vers le même méridien et déduite des travaux de recherches pour déterminer la nature et l'épaisseur des morts-terrains. Il résulte de cette coupe que la surface du terrain houiller s'infléchit régulièrement à peu près jusque sous le canal de Mons à Condé; elle se relève ensuite régulièrement vers Élouges (1).

---

(1) MM. Briart et Cornet figurent une partie de la coupe du bassin crétacé en ce point (*Descr. minér. paléont. et géol. du terr. crét. de la prov. de Hainaut*, pl. III, fig. 2). Elle indique le sous-sol houiller comme se relevant vers l'endroit où la coupe manuscrite que j'ai vue accorde la plus grande profondeur. M. Fagès m'a expliqué cette divergence par le fait que les résultats des forages d'abord renseignés par les sondeurs ont été reconnus inexacts.

Nos savants confrères nous montrent aussi la vallée se prolongeant en France vers le Boulonnais, mais avec une profondeur moindre, et plusieurs vallées latérales d'importance variable venant y déboucher dans le massif de Mons.

C'est parmi ces dernières que je suis porté à ranger le Cran du Midi du charbonnage de Bernissart. Cette crevasse serait donc l'une des vallées latérales dont parlent nos savants confrères. Le Cran du Nord a, au contraire, une direction opposée et ses connexions orographiques avec la grande vallée du Hainaut seraient fort indirectes, si elles existent réellement.

Les relations de l'argile ossifère avec les dépôts crétacés inférieurs du voisinage ne sont pas moins satisfaisantes.

Les mémoires posthumes de Dumont récemment publiés (1) nous donnent dans leur premier volume la description du terrain crétacé belge. Cette publication nous est d'une utilité particulière dans l'occurrence, car elle nous fait connaître avec précision les observations de l'auteur de nos Cartes géologiques sur ces dépôts ambigus par lesquels commence le terrain crétacé du Hainaut, et elle nous donne d'autre part l'importante coupe, restée inconnue jusqu'ici, des dépôts traversés au puits Sainte-Barbe lui-même (2).

Dumont divisait son système aachénien du Hainaut en deux étages : l'inférieur formé d'argile plastique surmontée d'argile sableuse avec lignite ; le supérieur constitué par des dépôts de cailloux, de poudingue et de sable auxquels

(1) Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, préparés par feu André Dumont et édités par M. Michel Mourlon. T. I, 1877.

(2) Ibid., p. 244.

succèdent de nouveau de l'argile plastique et du lignite et enfin quelquefois du minerai de fer.

La succession des couches traversées à la fosse Sainte-Barbe pour atteindre le terrain houiller, a été fournie à l'illustre géologue, d'après les renseignements de M. Fagès, par M. G. Lambert, actuellement professeur à l'Université de Louvain et qui fut pendant plusieurs années le collaborateur actif et dévoué de Dumont. M. Fagès avait relevé, sur une épaisseur de $100^{m},90$, cinquante-trois termes successifs dont les échantillons furent pour la plupart remis à l'éminent stratigraphe. Dumont les décrit à la suite de la coupe figurant au carnet du directeur et il en range les trois termes inférieurs dans son système aachénien.

Les voici de haut en bas :

Galets cimentés par du sable et de l'argile, $4^{m},00$.

Argile sableuse à grains fins, friable, d'apparence limoneuse, renfermant beaucoup de végétaux fossiles, $23^{m},88$.

Argile plastique limoneuse gris pâle, bigarrée de rouge, qui se polit imparfaitement dans la coupure, douce au toucher, qui se désagrége rapidement dans l'eau, $2^{m},00$.

Les mêmes argiles ont reparu dans les sondages voisins du Cran du Midi, mais au puits Négresse, situé à 550 mètres au S.-O. du puits Sainte-Barbe et où le terrain houiller a été rencontré à 57 mètres, le système aachénien ne se montre, d'après les mêmes sources, que sous la forme de cailloux conglomérés avec une épaisseur de 4 mètres.

L'argile noirâtre stratifiée dont il a été si souvent question dans cette Note, est bien celle que Dumont décrit dans la couche de la fosse Sainte-Barbe comme argile sableuse, d'apparence limoneuse, renfermant beaucoup de végétaux fossiles, de sorte que nous la voyons non-seulement remplir les Crans du Nord et du Midi, mais aussi

recouvrir le mamelon jusqu'aux endroits où le sol se relève des deux côtés.

On l'a rencontrée, comme je l'ai dit, dans le Cran du Midi avec ses quatre niveaux ossifères, à 322 mètres de profondeur, après avoir traversé horizontalement un amas de détritus houillers qui la sépare des couches schisteuses; à 240 mètres, elle touchait directement la paroi de la crevasse et elle était, après avoir été percée horizontalement aussi sur 10 mètres, remplacée par du sable.

Dans la galerie à ossements où on voit le dépôt en coupe sur une longueur de 15 mètres, l'analogie de cette argile avec les dépôts limoneux que produisent nos rivières m'a particulièrement frappé, ainsi que Dumont l'avait été pour l'argile à lignite qui se trouve à 220 mètres plus haut. Ce sont des sédiments très-fins dont la stratification est marquée par une alternance indéfiniment répétée de petites couches de 2 à 3 millimètres noirâtres et jaunâtres. Par la dessiccation, ces caractères s'atténuent et l'argile devient plus uniformément gris foncé. Des veinules de sable et de petits fragments de houille coupent ces couches parallèlement à leur stratification; leur épaisseur varie et elles n'ont qu'une faible étendue, disparaissant ici pour reparaître plus haut ou à côté. C'est en un mot une stratification qui rappelle les stratifications lenticulaires des dépôts fluviaux quaternaires que j'ai appelés dans les cavernes et dans les vallées de la province de Namur « Limon stratifié » et que MM. Briart et Cornet ont ensuite fait connaître dans le Hainaut sous le nom d' « Ergeron, » employé par les briquetiers. Les veinules de fragments de houille y sont remplacées par les veinules et lentilles de cailloux roulés; la couleur en est jaune au lieu d'être noirâtre; ils renferment des ossements de Mammouth, de Rhinocéros et d'*Ur-*

sus speleœus, alors que l'argile à lignite contient des ossements d'Iguanodon et les restes de poissons lépidoïdes; mais par les caractères de leur allure, la condition de ces deux dépôts d'époque si distante se rapproche beaucoup et ces différences ne peuvent certes nous empêcher de leur attribuer une cause analogue, une commune origine fluviale.

Cette argile noirâtre ne se trouve du reste pas dans cette seule localité. On peut voir dans les mémoires de Dumont qu'il la reconnaît à Tournai, à Baudour et dans la vallée de Baume. Je tiens en outre de la source autorisée qui m'a fourni des renseignements si précis, qu'on la rencontre, dans beaucoup de charbonnages de la région, à la base du terrain crétacé sur les deux bords de la grande vallée que MM. Briart et Cornet nous ont fait connaître, et jusqu'à Anzin.

Si maintenant nous cherchons à coordonner l'ensemble des données qui viennent d'être exposées, nous pourrons nous rendre facilement compte, je crois, des conditions dans lesquelles se trouvaient la crevasse de Bernissart pendant la période wealdienne et les restes nombreux et variés qui y sont enfouis.

La présence des poissons qui n'ont plus d'analogues vivants que parmi les poissons d'eau douce, nous montrent évidemment que cette crevasse était traversée par un cours d'eau où ils pullulaient et pouvaient même atteindre la taille de nos plus grands poissons de rivière. Les restes d'une tortue fluviatile corroborent cette donnée.

Les squelettes d'Iguanodons entiers dont les pièces ont conservé leurs connexions anatomiques, les tortues terrestres et le petit lézard dont j'ai parlé, nous indiquent

aussi que ce cours d'eau ne remplissait pas en temps normal le fond de la crevasse. Mais la manière, commune à tous, dont gisent ces restes des énormes monstres prouvent qu'ils se sont embourbés dans la vase de la rivière.

Les restes de plantes fournissent à leur tour de précieuses indications et il est intéressant de voir que l'impression de M. de Saporta à la vue de leurs débris que je lui ai communiqués et de l'argile qui les renferme, est bien rapprochée de celle que j'ai ressentie en étudiant le dépôt sur place.

« Quant à la station, m'écrit notre éminent confrère, il est visible qu'elle constituait un marécage dont le fond était occupé par une boue ou limon tourbeux, dans lequel venaient s'enfouir les débris de fougères, amies de l'humidité, qui croissaient au bord de ce marécage. Les bêtes ont dû venir s'y perdre et s'enfoncer dans le limon vaseux, de la même façon que les éléphants du Gard dans le limon pliocène de Durfort. Malgré la distance énorme qui sépare les deux dépôts, il existe un rapport évident entre leurs roches respectives ; la consistance et la couleur se ressemblent. Seulement, dans le Gard, on observe des feuilles de *Quercus Farnetto* et *lusitanica*. Ici ce sont des fougères caractéristiques, propres à une localité envahie par l'eau. »

Enfin la donnée des quatre niveaux ossifères, séparés chacun par une notable quantité de sédiments stratifiés stériles offrant les caractères des dépôts fluviaux, reproduit un phénomène que les dépôts quaternaires de nos vallées et surtout de nos cavernes nous ont rendu familier. Dans l'un et l'autre cas, ce phénomène a évidemment la même signification ; les époques d'émergement et d'habitation du sol ont alterné avec des crues de rivières déposant sur ce sol les sédiments qu'elles charrient et enfouissant les débris qui se trouvent à la surface.

La crevasse de Bernissart nous apparaît ainsi comme l'une des vallées latérales de la grande vallée longitudinale du Hainaut dont le remplissage s'effectua pendant la période crétacée. Elle était traversée par une rivière qui venait se déverser dans la vallée centrale et où se développaient de nombreux poissons; en temps ordinaire, sur les bords marécageux du cours d'eau, croissaient d'abondantes fougères au milieu desquelles vivaient des tortues et de petits lézards, et les gigantesques Iguanodons, attirés sans doute par une abondante nourriture, venaient s'y embourber et y périr. Le cours d'eau, sujet à des crues fréquentes, recouvrait périodiquement les restes de cette nature crétacée de son limon fin et abondant. Nous avons sous les yeux les preuves de quatre de ces crues.

La présence de ces végétaux donne lieu à un autre problème qui montre le champ étendu ouvert par la découverte de Bernissart.

Le regretté Coemans faisait connaître en 1866 (1) la flore qu'il avait recueillie dans les argiles du même horizon géologique à Baume près de la Louvière. Il y définissait huit formes de conifères et une cycadée et déclarait que toutes étaient sans représentants dans l'ensemble des flores étudiées jusqu'à ce jour.

Cette opinion s'est complètement confirmée. Récemment encore (2), M. de Saporta faisait connaître que la flore de Baume conserve son caractère spécial et reste paléontologiquement isolée. Nous venons de voir qu'elle est sans rapport avec la flore wealdienne de Bernissart.

---

(1) *Loc. cit.*

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. II, p. 595, 1874.

D'un autre côté, ainsi que je le rappelais plus haut, Dumont, divisant ces dépôts en deux étages, l'un inférieur aux couches de galets, l'autre qui commence avec ceux-ci, plaçait en conséquence les couches de Bernissart dans l'étage inférieur et les argiles de Baume dans l'étage supérieur. Ces successions stratigraphiques ne sont pas admises par MM. Briart et Cornet dans leurs importants et consciencieux travaux.

La différence, observée entre les deux flores, semble, à la première vue, décider la question en faveur de Dumont. Mais elle est tellement marquée, surtout en présence des interprétations que les deux savants botanistes ont données à chacune des flores étudiées par eux, que le doute, à mon avis, peut persister, quoique des conifères et des cycadées, sans rapports spécifiques avec les formes de la Louvière, aient aussi été rencontrés dans les dépôts wealdiens. Coemans nous dit en effet que la flore crétacée de la Louvière est une flore de pays de montagnes. M. de Saporta apprécie celle de Bernissart comme accusant un endroit marécageux. On peut donc admettre, provisoirement au moins, dans ces caractères opposés une simple cause de stations de nature très distincte, et la découverte de la fosse S^te^-Barbe viendrait, si cette manière devoir se vérifie, justifier la prévision de Coemans : « Comme il est impossible que des conifères et des cycadées constituent à eux seuls la végétation d'un pays ou d'une colonie végétale, quelque restreinte qu'on la suppose, nous sommes persuadé qu'on découvrira plus tard d'autres plantes fossiles dans le crétacé du Hainaut, qui viendront probablement modifier la physionomie trop exceptionnelle de sa végétation. »

Tels sont les renseignements que je suis en mesure de fournir aujourd'hui à l'Académie sur l'une des découvertes paléontologiques les plus importantes qui aient été faites dans notre pays si fécond en riches dépôts de fossiles. Les recherches vont continuer activement et, grâce au concours sans réserve que nous rencontrons dans l'administration de la Société de Bernissart, nous pouvons être assurés que cette exploitation produira tous les résultats qu'on peut en espérer.

Quatrièmes Additions au Synopsis des Gomphines, par M. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

Les collections d'Odonates s'accroissent notablement depuis quelques années. Les contrées exotiques nous apportent de tous côtés un large contingent d'espèces nouvelles, dont la plupart viennent se placer à côté de celles que nous connaissions déjà, tandis que quelques-unes présentent des combinaisons de formes spéciales, qui exigent l'établissement de nouveaux sous-genres.

Malgré mon désir de compléter le Synopsis des Odonates, en entreprenant la description des deux sous-familles que je n'ai pas encore traitées (les Libellulines et les Æschnines), je crois utile de faire connaître auparavant les choses inédites qui viennent enrichir les groupes déjà publiés.

En mars dernier, j'ai présenté à l'Académie les *Secondes Additions aux Cordulines*. Aujourd'hui il s'agit des Gomphines.

Les Troisièmes Additions à cette sous-famille ont été

terminées en novembre 1873 par une *Liste générale* servant de table des matières, propre à faire retrouver facilement les descriptions des espèces signalées dans les livraisons précédentes. Deux cents espèces y sont énumérées.

Les formes nouvelles que j'ai à publier maintenant sont au nombre de quarante-six; c'est presque un quart en sus de ce que nous connaissions il y a cinq ans. En voici la liste.

Macrogomphus quadratus, De Selys.
— *Albardæ*, De Selys.
— *decemlineatus*, De Selys.
Heterogomphus Cochinchinensis, De Selys.
Onychogomphus biforceps, De Selys.
— *? inscriptus*, Hagen.
— *modestus*, De Selys.
— *abyssinicus*, De Selys.
— *frontalis*, De Selys.
Herpetogomphus severus, Hagen.
Ophiogomphus spinicornis, De Selys.
Platygomphus? occultus, De Selys.
Gomphus? Nietneri, Hagen.
— *prætorius*, De Selys.
— *M. flavum*, De Selys.
— *crassus*, Hagen.
— *? Ceylonicus*, Hagen.
— *furcifer*, Hagen.
— *albistylus*, Hagen.
— *nœvius*, Hagen.
— *brevis*, Hagen.
— *abbreviatus*, Hagen.
Epigomphus subobtusus, De Selys.
Cyclogomphus? minusculus, De Selys.
Leptogomphus Semperi, De Selys.
— *inclitus*, De Selys.
— *? Lansbergei*, De Selys.
Neogomphus bidens, De Selys.
Davidius Zallorensis, Hagen.

Davidius bicornis, De Selys.
— *Davidii*, De Selys.
— *? ater*, Hagen.
Progomphus integer, Hagen.
— *serenus*, Hagen.
Gomphoides ictinia, De Selys.
— *bifasciata*, Hagen.
Cyclophylla argentina, Hagen.
Gomphidia Kirschii, De Selys.
— *confluens*, De Selys.
Orogomphus splendidus, De Selys.
— *Atkinsonii*, De Selys.
Allogaster latifrons, De Selys.
Cordulegaster Godmani, Mac Lachlan.
— *erroneus*, Hagen.
— *luniferus*, De Selys.
— *fasciatus*, Ramb.
Phyllopetalia decorata, Mac Lachlan.

De bon nombre d'espèces nous ne connaissons que l'un des deux sexes. Je puis, pour une vingtaine d'entre elles, compléter la description de celui qui était jusqu'ici inconnu. Ce sont :

Herpetogomphus Menetriesii, De Selys. ♀
Ophiogomphus colubrinus, De Selys. ♀
— *Mainensis*, Walsh. ♂
— *Rupinsulensis*, Walsh. ♀
Phyllogomphus æthiops, De Selys. ♀
Gomphus ventricosus, Walsh. ♀
— *personatus*, De Selys. ♂
— *adelphus*, De Selys. ♀
— *parvulus*, De Selys. ♀
— *plagiatus*, De Selys. ♀
— *notatus*, Rambur. ♀
Dromogomphus armatus, De Selys. ♀
Gomphoides pacifica, De Selys. ♀
Ictinus tenax, Hagen. ♀
— *atrox*, De Selys. ♂
— *præcox*, Hagen. ♀

Cordulegaster maculatus, De Selys. ♂
Phyllopetalia stictica, Hagen. ♀
Tachopteryx Thoreyi, Uhler. ♀

Grâce aux renseignements nouveaux fournis par le Dr Hagen, nous pouvons supprimer les espèces nominales suivantes :

1° *Gomphus consobrinus*, Hagen, n'est qu'un âge différent de l'*externus*, Hagen;
2° *G. pilipes*, Hagen, est le mâle du *pallidus*, Rambur;
3° *G. sordidus*, Hagen, est la femelle du *lividus*, De Selys;
4° *G. elongatus*, de Selys, est la femelle du *plagiatus*, De Selys;
5° *G. fluvialis*, Walsh, est identique avec le *notatus*, Rambur;
6° *Progomphus borealis*, De Selys, est fondé sur des exemplaires jeunes et plus petits de l'*obscurus*, Rambur.

Le nombre des Gomphines connues jusqu'ici s'élève en conséquence à deux cent quarante espèces.

Trois sous-genres nouveaux sont créés :

Leptogomphus qui paraît se rapprocher des *Austrogomphus* et des *Hemigomphus* avec le front déprimé des *Platygomphus*.
Davidius, demembré des *Hagenius*.
Orogomphus, voisin des *Chlorogomphus*.

Les entomologistes qui m'ont secondé par leurs communications et auxquels je m'empresse de témoigner ma vive reconnaissance sont toujours :

MM. le Dr Hagen, professeur, à Harward College, Cambridge (Massachusset); Rob. Mac Lachlan, à Lewisham (Londres); Herm. Albarda, à Leeuwaerden (Pays-Bas) et Van Lansberge, gouverneur général des Indes néerlandaises.

M. Mac Lachlan a poussé l'obligeance au point de me confier les *Gomphus* les plus précieux de sa riche collec-

tion, m'autorisant à décrire les espèces nouvelles ; et le Dr Hagen s'est donné la peine de rédiger pour moi un travail étendu dans lequel j'ai trouvé notamment la plupart des renseignements qui me manquaient sur les espèces de l'Amérique septentrionale, ainsi que la description de plusieurs *Gomphus* nouveaux nommés par lui, mais dont je ne possédais pas la description.

Enfin, au mois d'août dernier, j'ai visité le Muséum national de Paris, où j'ai été autorisé à étudier et à classer les Gomphines, ce qui m'a permis de décrire encore neuf formes nouvelles recueillies principalement par M. l'abbé David pendant ses voyages en Chine et dans l'Asie centrale.

Liége, 29 septembre 1878.

1re *Partie.* — LÉGION DES GOMPHUS.

Sous-genre 1bis. — MACROGOMPHUS, De Selys.

Les espèces qui composent ce sous-genre excellent voisines les unes des autres, et trois nouvelles formes étant décrites dans le présent travail, il y a utilité à les classer toutes de manière à faciliter leur détermination. Ce sont :

1er *groupe :* (QUADRATUS.)

Devant du thorax noir avec deux grandes taches carrées contiguës jaunes.

1° M. Quadratus, De Selys. — Lèvres et face noires avec une bande transverse jaune au front. Côtés du thorax noirs avec deux petites taches cunéiformes rapprochées orangées. Pieds noirs.

♂ La branche externe des appendices supérieurs *plus longue que l'interne*, cette dernière portant à sa base en dessous *une longue dent perpendiculaire*. Appendice inférieur à branches droites.

♀ Inconnue.

Patrie : Sumatra.

2me *groupe :* (PARALLELOGRAMMA.)

Devant du thorax noir avec une raie antéhumérale jaune, formant plus ou moins un 7 avec le demi-collier mésothoracique.

2° M. Robustus, De Selys. — *Lèvres et face noires.* Côtés du thorax noir avec deux bandes ovales jaunes isolées. Pieds noirs.

♂ Occiput élevé au milieu *en cône émarginé.* Appendices anals (inconnus).

♀ Inconnue.

Patrie : Thibet.

3° M. Annulatus, De Selys. — Lèvres et face noires, variées de jaune, côtés du thorax noirs avec deux bandes ovales jaunes isolées, *une grande tache ronde jaune entre les yeux.* Pieds noirs avec une tache jaune aux fémurs antérieurs.

♂ La branche externe des appendices supérieurs *aussi longue que l'interne*, cette dernière portant à sa base en dessous *une dent courte, forte.* Appendice inférieur *à double courbure* (vu de profil).

♀ Un petit tubercule médian bimucroné derrière l'occiput.

Patrie : le Dekan (Inde).

4° M. Albardæ, De Selys. — Lèvre supérieure et face brun foncé, variées de jaunâtre. Côtés du thorax *noirs avec deux bandes ovales jaunes* isolées. Pieds noirâtres, le derrière des fémurs passant au roussâtre.

♂ La branche externe des appendices supérieurs un peu

plus courte que l'interne, *très-fine, noirâtre.* Appendice inférieur à branches droites.

♀ Un petit tubercule aux deux bouts de la lame de l'occiput.

Patrie : Palembang (Sumatra).

5° M. Parallelogramma, Hoffmss. — Derrière des yeux en partie jaunâtre. Lèvres et face variées de noir et de jaune, côtés du thorax *jaunes avec trois raies noires,* les deux premières rapprochées, la dernière terminale. Pieds noirs, fémurs jaunes, *vertex et occiput jaunes.*

♂ La branche externe des appendices supérieurs *un peu plus courte* que l'interne. Appendice inférieur à branches droites.

♀ Derrière de l'occiput légèrement renflé.

Patrie : Java, Sumatra.

6° M. Montanus, De Selys. — Lèvres et face jaunes, variées de noir, *vertex, occiput et derrière des yeux noirs.* Côtés du thorax *jaunes avec deux raies noires* isolées sur les sutures. Pieds noirâtres ; intérieur des premiers fémurs jaune.

♂ Un petit tubercule médian à l'occiput. La branche externe des appendices supérieurs *beaucoup plus courte* que l'interne. Appendice inférieur à branches droites.

♀ Occiput arrondi en dessus, renflé et conique en arrière.

Patrie : Sylhet.

7° M. Decemlineatus, De Selys. — *Derrière des yeux, vertex et occiput noirs.* Lèvre supérieure et face noires, variées de jaune. Côtés du thorax noirs *avec trois raies égales isolées jaunes.* Pieds noirs, intérieur des fémurs jaunâtre.

♂ Occiput non renflé. La branche externe des appendices supérieurs *beaucoup plus courte* que l'interne. Appendice inférieur à branches droites.

♀ Inconnue.

Patrie : Palembang (Sumatra).

1bis. Macrogomphus quadratus, De Selys.

♂ Abdomen 56-57mm. Aile inférieure 47-48.

Ailes hyalines; réticulation noire; ptérostigma noir (brun chez les jeunes) long de 4 1/2 à 4 3/4 mm; surmontant 5 à 6 cellules; 19-21 antécubitales; 13-14 postcubitales aux supérieures.

Tête toute noire, excepté la base des mandibules et une bande jaune-citron au-dessus du front. Lame de l'occiput épaisse, droite, peu élevée.

Prothorax noir; thorax noir, excepté ce qui suit : le devant dans sa moitié inférieure jusqu'au bord mésothoracique (ce dernier restant noir). Cet espace jaune, s'arrêtant latéralement à la suture humérale, est presque divisé en deux grandes taches carrées par la suture médiane qui est brune. Sur les côtés il y a deux taches cunéiformes jaunes, l'une supérieure sous l'aile supérieure, l'autre inférieure au niveau des secondes ailes; ces deux taches séparées l'une de l'autre par la suture médiane noire; enfin l'espace intéralaire porte une série de trois taches jaunes.

Abdomen noir, dilaté aux 8e et 9e segments, marqué de jaune ainsi qu'il suit : un vestige basal au 1er segment, une grande tache basale dorsale au 2e, rétrécie et arrondie en arrière occupant les deux premiers tiers, les oreillettes et le reste noirs; aux 3-6e un anneau complet submédian, occupant à peu près un tiers des segments, placé plus près de la base que du bout; au 7e l'anneau plus large, égalant les deux tiers; les 8-10e noirs (le 8e long de 4mm, le 9e de 7, le 10e de 1 1/2).

Pieds entièrement noirs.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10e segment, brun jaunâtre, assez épais, écartés, divisés dans leur moitié en deux branches effilées écartées, l'externe très-pointue faisant suite à la partie basale, plus longue que l'interne qui est penchée en bas et en dedans et dont la pointe seule est subitement amincie. Cette branche interne porte en outre en dessous, à sa naissance, une forte dent ou épine conique dirigée perpendiculairement sur l'appendice inférieur. Celui-ci noir, un peu plus court que les supérieurs, divisé

dès sa base en deux branches écartées grêles, droites, un peu redressées à la pointe où elles sont un peu plus divariquées que les appendices supérieurs.

♀ Inconnue.

Patrie : Sumatra. Communiquée par M. Herm. Albarda. (Collect. Selys.)

N. B. Ressemble au *robustus* du Thibet par la tête noire, mais très-distincte de toutes les espèces connues par le devant du thorax noir, sans raies antéhumérales jaunes, cette couleur formant au contraire deux grandes taches dorsales carrées contiguës, occupant la moitié antérieure inférieure. Distincte également par la branche externe des appendices supérieurs du mâle, plus longue que l'interne.

3ter. Macrogomphus Albardæ, De Selys.

Abdomen ♂ 47; ♀ 49. Aile inférieure ♂ 40; ♀ 43.

Ailes à peine salies, l'extrême base à peine brunie (un peu davantage chez la ♀); 18-20 antécubitales, 12-13 postcubitales aux supérieures; 12-13 antécubitales, 12 postcubitales aux inférieures. Ptérostigma brun-noirâtre surmontant 6-7 cellules (long de 4mm ♂ — de 4 1/2 ♀).

♂ Tête d'un roux de cuir, une bande basale et une terminale à la lèvre supérieure olivâtres ou obscures, ainsi que la plus grande partie du nasus, le devant du front, sa base et le dessus de la tête. Le derrière des yeux noir, un peu brun inférieurement. Lame de l'occiput jaunâtre à sa base, légèrement renflée en tubercule mousse au milieu.

Prothorax obscur, sa base, une tache géminée médiane et le lobe postérieur jaunes. Thorax noirâtre ayant en avant deux bandes cunéiformes étroites, droites, adossées au bord mésothoracique, pointues par en haut contre les sinus antéalaires; et sur chaque côté deux bandes orangées plus larges isolées, en ovale allongé, la seconde presque terminale. Poitrine et une grande tache près des trochantères postérieurs jaunes.

Abdomen noirâtre à dessins jaune de cuir ainsi qu'il suit : le dessus des 1er et 2e segments; une raie à l'arête dorsale aux 3-5e, des taches aux côtés des 1 et 2e qui, aux 3-6e, forment un demi-an-

neau occupant leur première moitié. Au 7e l'anneau est complet; les 8-10e noirâtres avec apparence de nuances brunes sur les côtés (le 9e segment a 6 $^1/_4$ mm; le 10e $^1/_2$).

Pieds courts noirâtres, le derrière des fémurs passant au roussâtre (les postérieurs longs de 6 $^1/_4$ mm).

Appendices anals longs de 1 $^1/_2$ mm à peu près comme chez le *parallelogramma* (la branche externe des supérieurs un peu plus courte que l'interne, mais plus fine et presque toute noire; l'appendice inférieur à branches droites).

♀ Le dessus du front jaune clair, la lame de l'occiput à bord légèrement concave, se relevant en tubercule aux deux bouts près des yeux, sans renflement postérieur médian.

Les deux bandes jaunes du devant du thorax forment chacune en bas, au bord mésothoracique, un prolongement en 7 dirigé l'un vers l'autre. La poitrine est un peu bleuâtre pulvérulent. Les dessins orangés de l'abdomen presque oblitérés, excepté l'anneau du 7e segment qui occupe plus de sa moitié basale.

Le 8e segment (long de 4mm) est un tiers plus court que le 7e; le 9e long de 7 $^1/_2$ mm; le 10e n'a qu'un millimètre, et est un peu jaunâtre en dessus.

Appendices anals coniques, jaunâtres, longs d'un demi-millimètre. Écaille vulvaire très-courte, échancrée.

Patrie : Palembang (Sumatra). Communiqué par M. Herm. Albarda, savant entomologiste hollandais.

N. B. Espèce très-voisine du *parallelogramma*. S'en distingue par le ptérostigma plus long (long de 3 à 3 $^1/_2$ mm seulement chez le *parallelogramma*); les nuances obscures plus étendues notamment à la tête et au prothorax; l'absence de raie jaunâtre entre les deux larges bandes ovales des côtés du thorax; les demi-anneaux jaunes des 3-5e segments plus étroits, non confluents avec la raie dorsale jaune; l'absence d'anneau basal jaune aux 8e et 9e, enfin, chez le mâle, la branche externe des appendices supérieurs plus fine et presque toute noire.

Le mâle unique présente une singulière aberration : les deux premières cellules postcubitales sont irrégulières, imitant aux deux ailes de droite les Æschnines du genre *Staurophlebia* d'Amérique, la ner-

vure sous-costale ayant l'air de se prolonger une ou deux cellules plus loin que le nodus, tandis que ces deux cellules sont simplement semi-doubles aux ailes de gauche.

3quart. Macrogomphus decemlineatus, De Selys.

♂ Abdomen 44; aile inférieure 37.

Ailes un peu salies, légèrement ocracées à l'extrême base; réticulation noire; ptérostigma noirâtre, surmontant 5 cellules (long. de 4mm), 16-17 antécubitales, 14-15 postcubitales aux supérieures.

Tête noire; une bande jaune (presque interrompue au milieu) au-dessus du front, une raie étroite en avant et une tache latérale au nasus, jaunes. Lèvres et coins de la bouche de même couleur, mais a supérieure très-largement bordée et traversée de noir. Lame de l'occiput droite, noire, médiocre.

Prothorax noir; sa base, une tache latérale et une médiane géminée adossée à une autre au lobe postérieur, jaunes. Thorax noir avec cinq raies jaunes de chaque côté ainsi qu'il suit : une antéhumérale formant un 7 en se réunissant à un demi-collier mésothoracique; une humérale complète (un peu capitée près des sinus), enfin trois latérales égales. — Sur l'espace intéralaire il y a une bande maculaire jaune.

Abdomen noir, dilaté aux 8e et 9e segments (presque campanulé au 8e) marqué de jaune ainsi qu'il suit : Le dessus du 1er segment; une bande dorsale, les oreillettes et les côtés au 2e; une ligne dorsale sur l'arête et les côtés du 3e; une tache latérale occupant le tiers basal et une fine ligne dorsale aux 4-6e; un large anneau occupant les deux premiers tiers du 7e, mais fendu en deux par l'arête dorsale noire; une ligne basale transverse au 8e; enfin l'articulation basale du 9e. (Longueur du 9e segment 5 1/2 mm; du 10e 1 1/2 mm.)

Pieds noirs; intérieur des fémurs antérieurs jaunâtre.

Appendices anals supérieurs jaunes, de la longueur du 10e segment, épais, écartés, divisés en deux branches pointues dans la moitié terminale, l'externe un peu divariquée, l'interne brune au bout, le double plus longue que l'externe, fusiforme, aiguë, penchée en bas et en dedans (vue de profil, la pointe est un peu recourbée en haut).

Appendice inférieur obscur, un peu plus court, complétement et très-largement fourchu, à branches suivant la même direction que les supérieurs. (Vues de profil, les branches sont droites, un peu relevées à leur extrémité.)

♀ Inconnue.

Patrie : Palembang (Sumatra). Communiqué par M. Herm. Albarda. (Coll. Selys.)

N. B. Voisine du *parallelogramma*. En diffère par la lèvre supérieure plus noire, le vertex et l'occiput *noirs*, le lobe postérieur du prothorax plus noir, le jaune du thorax réduit de chaque côté à cinq raies étroites presque égales, les anneaux jaunes des 4-6e segments réduits à une tache latérale courte, les quatre fémurs postérieurs noirs, la branche interne des appendices supérieurs beaucoup plus longue que l'externe.

Se rapproche au contraire du *montanus* du Sylhet par la plupart de ces caractères, mais chez le *montanus* le jaune est plus étendu à la lèvre, au nasus, au front, et il domine aux côtés du thorax où le noir est réduit à deux raies occupant la 1re et la 2me suture.

4bis. **Heterogomphus cochinchinensis, De Selys.**

♂ Abdomen 56. Aile inférieure 47.

Très-voisin de l'*H. Smithii*. Il en diffère par ce qui suit :

1° La lèvre supérieure est plus largement traversée et bordée de noir de tous côtés, le jaune-citron étant réduit à deux taches rondes. Tout le front est noir, excepté une bande transverse jaune isolée en dessus arrivant à la crête, mais ne la dépassant pas ;

2° Le prothorax tout noir, excepté une petite tache dorsale médiane géminée, et une petite médiane latérale ;

3° Le noir domine davantage sur l'abdomen. Il envahit les 3-6e segments, excepté un demi-anneau occupant environ le sixième basal des segments, interrompu au dos aux 4-6e, et une tache médiane dorsale au 3e. — Au 7e, au contraire, plus de la moitié basale est orangée. — Au 8e il y a après la base une petite tache latérale ; aux 9-10e l'articulation seule est jaunâtre ;

4° Les appendices anals supérieurs sont légèrement courbés en dedans ;

5° Le triangle discoïdal des supérieures est suivi immédiatement de deux rangs de cellules (à ces ailes il y a 17-18 antécubitales et 12 postcubitales).

♀ Inconnue.

Patrie : Cochinchine. Un exemplaire unique au Muséum de Paris.

N. B. Ce n'est peut-être qu'une race ou variété de l'*H. Smithii.* Il se rapproche de l'*H. Sommeri* de la Chine (dont la femelle seule est connue) par le nombre des nervules antécubitales, le dessin de la face et les anneaux jaunes de l'abdomen étroits; mais s'en distingue immédiatement par la bande transverse jaune du dessus du front entière, non traversée au milieu par un prolongement noir partant du vertex, et formant un T avec le noir du devant du front.

7ter. Onychogomphus biforceps, De Selys.

♂ Abdomen 41. Aile inférieure 32.

Ailes arrondies, un peu salies; réticulation noire; costale jaune en dehors ; ptérostigma brun-noirâtre (long. de 3mm), assez épais; 13-15 antécubitales, 8-9 postcubitales aux supérieures ; bord anal excavé.

Corps noir à dessins jaunes.

Tête noire; lèvre inférieure obscure, la supérieure avec une tache ovale transverse de chaque côté, la base des mandibules, le rhinarium, le dessus du front (excepté sa base et le milieu de son échancrure) jaunes. Occiput un peu arrondi, cilié, avec une petite tache jaune médiane.

Prothorax noir avec une tache latérale jaune. Thorax noir en avant avec une raie sur l'arête médiane réunie à un demi-collier mésothoracique, une raie antéhumérale oblique et une humérale jaunes. Les côtés jaunes avec deux larges raies aux sutures (confluentes au milieu) et le dessous noirs.

Abdomen épaissi à la base et au bout (dilaté aux 8e et 9e segments) noir marqué de jaune ainsi qu'il suit : une tache dorsale triangulaire au 1er segment et ses côtés; une raie dorsale sinuée, les oreillettes et

une tache latérale double au 2e ; les 3-6e avec un demi-anneau presque divisé en deux taches par l'arête dorsale, occupant le quart basal et une tache dorsale ovale à la moitié de ces segments ; au 7e un anneau complet occupant plus de la moitié basale, enfin une tache arrondie presque basale sur les côtés du 8e.

Appendices anals supérieurs subcomprimés, un peu plus longs que les deux derniers segments, jaunâtre sale, passant au noirâtre au bout. Vus en dessus, ils sont presque parallèles, un peu rapprochés au bout. Vus de profil, ils sont plus épais à la base, presque droits (pendant 4mm), puis recourbés subitement en bas, rejetés même en arrière au bout qui paraît simple, peu aigu et précédé d'un sillon inférieur. Les deux bouts sont contigus et appuyés sur l'appendice inférieur dans la partie recourbée en hameçon. Appendice inférieur noirâtre, aussi long que les supérieurs, épais dans son premier tiers où il se divise en deux branches courbées, de manière à laisser entre elles un espace ovale, puis contiguës dans la partie terminale sur laquelle se recourbe le bout des appendices supérieurs. Vu de profil, l'appendice inférieur est épais comprimé, à sa base complétement penché en bas, puis aminci et subitement recourbé en haut dans la partie formant les branches, de sorte que les appendices, vus de profil, forment une tenaille complétement fermée.

Pieds courts, robustes, noirâtres; les quatre fémurs postérieurs avec une bande externe jaunâtre, leurs épines réduites à des dentellures.

♀ Inconnue.

Patrie : Darjeeling (Bengale), un mâle unique par M. Atkinson. (Coll. Selys.)

N. B. Espèce de la stature de l'*O. Saundersii,* mais très-différente par les appendices anals supérieurs très-recourbés en bas et en arrière sur l'inférieur, et les branches de ce dernier distantes à leur origine.

En général l'appendice anal inférieur des *Onychogomphus* est divisé en branches contiguës; cependant nous connaissions déjà les *O. Genei* et *ruptus* chez lesquels les branches sont notablement divariquées et beaucoup plus courtes que les appendices supérieurs, mais chez le *biforceps* c'est un troisième type chez lequel les branches ne

sont écartées qu'à leur origine, et sont d'ailleurs aussi longues que les appendices supérieurs.

Considérant la coloration générale, où le noir domine, je propose de placer le *biforceps* presque en tête du sous-genre, immédiatement après le *ruptus*. (Voir la liste générale aux Troisièmes Additions du Synopsis, novembre 1873.)

7quart. **Onychogomphus? inscriptus, Hagen.**

♀ Abdomen 36. Aile inférieure 32.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines; ptérostigma oblong, médiocre (long de 3 à 3 $^1/_2$ mm) jaune entre des nervures noires, la nervulè interne prolongée dans l'espace en dessous, surmontant 3 cellules. 13-14 antécubitales; 9 postcubitales.

Lèvres et face jaunes; vertex, occiput et derrière des yeux brun foncé. Antennes brunes; vertex un peu déprimé au milieu, le bord antérieur arrondi, ayant de chaque côté une excision arrondie avec un tubercule interne un peu arrondi conique, un peu aigu. Occiput légèrement évidé, le milieu du bord renflé antérieurement en deux tubercules transversalement ovales, rapprochés, aplatis; les côtés un peu ciliés de noir.

Prothorax jaune-brunâtre à lobe postérieur court presque arrondi. Thorax brun-marron ayant en avant une bande antéhumérale jaune étroite divergente isolée, ne touchant ni le haut ni le demi-collier mésothoracique de même couleur qui est étroit, interrompu au milieu. L'arête dorsale et les sinus bruns. Les côtés avec deux larges bandes jaunes obliques. Le dessous jaune.

Abdomen comprimé un peu élargi à la base, moins vers le bout, très-peu aux côtés du 8e segment. Les orcillettes rudimentaires. La couleur est brune passant au noir vers l'extrémité. Il est marqué de jaune ainsi qu'il suit : les 1-2e segments avec une ligne dorsale et les côtés; aux 3-7e le tiers basal ou un peu moins, mais le jaune un peu plus étendu sur les côtés; les 8-9e avec une tache basale latérale et une tache basale triangulaire courte en dessus; le 10e brun-jaunâtre. *Le* 9e *segment aussi long que le* 8e, le 10e ayant le tiers du 9e.

Appendices anals brun-jaunâtre, forts, cylindriques, peu aigus, un peu plus courts que le dernier segment (longs de $^3/_4{}^{mm}$). Écaille vulvaire courte, large, tronquée, évidée au milieu; ventre rougeâtre.

Pieds courts noirs, fémurs d'un brun roux, noirs au bout en dehors.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Java. (Musée de Leyde.)

N. B. M. Hagen pense qu'il appartient au groupe du *Geometricus*. Il se sépare bien de cette espèce par la face jaune et les raies antéhumérales non confluentes en 7 avec le demi-collier, ce qui rappelle le *Lansbergei;* mais ce dernier a la face également noire, la nervule interne du ptérostigma n'est pas prolongée et je pense qu'il appartient au nouveau sous-genre Leptogomphus.

L'*inscriptus* serait d'ailleurs notable par les 8e et 9e segments presque égaux.

7quart. Onychogomphus modestus, De Selys.

Abdomen ♂ 27-28; ♀ environ 27. Aile inférieure ♂ 23; ♀ 24.

♂ Costale jaune en dehors; ailes légèrement salies; 12-14 antécubitales et 10 postcubitales aux supérieures. Ptérostigma épais brun noirâtre (long de $2\ ^1/_2{}^{mm}$); bord anal peu excavé.

Tête noire; base des mandibules, une petite tache de chaque côté de la lèvre supérieure et une bande antérieure au-dessus du front, jaunes; cette dernière presque interrompue au milieu.

Devant du thorax noir avec une bande antéhumérale oblique ne touchant pas le bas, et un demi-collier mésothoracique un peu interrompu au milieu, jaunes. Les côtés jaunes avec deux bandes noires aux sutures, formant ainsi trois espaces jaunes, dont le médian divisé en deux par une marque noire transversale réunissant les deux bandes.

Abdomen grêle, épaissi à la base et dilaté aux 8e et 9e segments, marqué de jaune ainsi qu'il suit : les côtés des 1er et 2e segments; au 2e une tache dorsale lancéolée pointue en arrière, ne touchant pas les extrémités, et les oreillettes; aux 3-6e une tache basale dorsale courte en demi-anneau; au 7e une tache basale bilobée occupant la

première moitié. La pièce postérieure des organes génitaux au 2e segment noire très-proéminente, vésiculeuse.

Appendices anals égaux, de la longueur des deux derniers segments; les supérieurs jaunes, passant au brun-noirâtre dans leur seconde moitié en dessus, écartés, simples non bifides, un peu courbés en dedans et en bas, diminuant d'épaisseur depuis la base. Appendice inférieur brun foncé, étroit, un peu recourbé en haut, canaliculé, profondément divisé en deux branches contiguës, mousses.

Pieds noirs, courts, robustes, l'intérieur des fémurs jaunâtre.

♀ Jeune. C'est avec beaucoup de doute que je rapporte ici un exemplaire communiqué par M. Mac Lachlan :

Les ailes sont lavées d'ocracé sale à la base et jusqu'au nodus. Le ptérostigma gris-brun entre des nervures noires (long de 3mm). Les dessins clairs du corps sont d'un jaunâtre livide; le noir passe au brun obscur. A la lèvre supérieure le jaunâtre forme une large bande transverse; il occupe aussi le rhinarium, les joues, le nasus (excepté deux impressions obscures); la bande du dessus du front est plus large, les dessins clairs du devant du thorax sont plus larges, mal arrêtés, et les côtés jaune-olivâtre avec indices de raies obscures. A l'abdomen, qui est égal, un peu comprimé, la tache basale dorsale claire des 3e et 4e segments est plus longue, pointue, et suivie d'une tache postérieure sur l'arête; les 5-7e portent deux taches latérales inférieures claires, et l'anneau basal est complet aux 4-7e segments. (Les trois derniers segments manquent.) Il faut noter que le côté externe du triangle discoïdal des quatre ailes est droit, tandis qu'il est un peu brisé chez le type mâle. Les oreillettes sont assez marquées.

Patrie : Le Bengale? par M. Atkinson. (Coll. Selys.) — La femelle douteuse de l'Inde. (Coll. Mac Lachlan.)

N. B. Très-voisin de l'*O. Saundersii,* mais d'un tiers plus petit, ayant les dimensions du *pumilio.* Le noir domine beaucoup plus; ainsi le nasus est tout noir, les bandes jaunes antéhumérales ne touchent pas le demi-collier, on ne voit pas de vestige huméral jaune, les deux bandes noires des côtés sont confluentes par un point médian; les 3-6e segments n'ont pas chez le mâle de seconde tache dorsale postérieure, et les trois derniers segments sont tout noirs. Ajoutons encore que la pièce postérieure des organes génitaux est beaucoup plus renflée que chez l'*O. Saundersii.*

9 (*Addition*). **Onychogomphus Lefebvrei, Ramb.**

En examinant de nouveau *la femelle type prise en Égypte dans l'Oasis de Baryeth par Alex. Lefebvre,* je maintiens l'opinion émise dans la Monographie que ce n'est probablement qu'une variété de coloration du *forcipatus* encore plus caractérisée que celle de la race méridionale (*unguiculatus,* Van der Lind.), et j'ajoute que l'on peut rapporter à cette race l'exemplaire mâle pris en Algérie par Bové.

Mais je pense, au contraire, que les exemplaires mâles de l'Égypte décrits dans la Monographie et *notamment ceux que j'ai reçus de Beyrut* par le Dr Standinger, rapportés au *Lefebvrei,* en les regardant comme le jeune âge, forment une espèce distincte; le caractère le plus important et très-constant qu'ils présentent tous, c'est l'absence, chez le mâle, de l'épine médiane qui chez le *forcipatus* existe sur chacune des deux branches de l'appendice anal inférieur.

Chez la femelle de ces exemplaires on voit à la base du front un gros point noir médian imprimé; le jaune pâle et un peu roussâtre domine fortement sur le corps, et le ptérostigma est jaunâtre foncé, entre deux nervures noires épaisses.

Il est probable qu'on doit rapporter à cette forme les exemplaires d'Égypte examinés par le Dr Hagen.

Un mâle de Perse, communiqué par M. Mac Lachlan est encore plus jaune, la raie obscure qui se trouve sur la suture entre le front et le nasus a disparu.

Il résulte de ce que je viens d'exposer, qu'il faudrait considérer le *Lefebvrei,* femelle type de Rambur comme une race du *forcipatus* et que les couples de l'Asie Mineure (et d'Égypte ?) qu'on y a rapportés, constituent une autre espèce à laquelle je propose d'imposer le nom de *O. Lefebvrei* De Selys (nec Rambur). Les dimensions sont : Abdomen ♂ 34; ♀ 29-33. Aile inférieure ♂ 26-28; ♀ 26-29. Le ptérostigma est long de 3 à 3 $^1/_4$ mm.

13 (*Addition*). **Onychogomphus flexuosus, Schneider.**

J'ai reçu plusieurs couples d'Amasia (Asie Mineure) par le Dr Staudinger. Ils présentent constamment les caractères décrits.

La femelle et celle de l'*O. Lefebvrei* ressemblent beaucoup à celle

du *lineatus* de l'Inde (n° 15), mais chez cette dernière le brun qui renferme deux ovales jaunâtres sur le devant du thorax s'étend jusqu'à la suture médiane, tandis que chez les deux autres espèces cette suture et les bords restent jaunes, de sorte que le devant du thorax montre deux ovales fermés (ou à peu près) isolés de la suture médiane qui reste largement jaune.

Chez le *lineatus* il y a en outre presque toujours une petite ligne transverse brune, courte, au milieu de la crête antérieure du front, et les dessins obscurs sont un peu roussâtres (noirs chez l'*O. Lefebvrei*.

17bis (*Addition*). Onychogomphus Hagenii, De Selys.

Cette espèce est décidément distincte du *pumilio*. Je possède un mâle de Beyrut (Asie Mineure), envoyé par le Dr Staudinger. Le Dr Hagen l'a reçu de Syrie par Lederer. J'en ai examiné un autre de l'Abyssinie communiqué par M. Mac Lachlan. Voici leurs dimensions : Beyrut : Abdomen 29 ; aile inférieure 22. Abyssinie : Abdomen 30 ; aile inférieure 24. — Le mâle type d'Égypte décrit dans la Monographie avait l'abdomen un peu plus long : 31 et l'aile un peu plus courte : 21 $^1/_2$.

Celui de l'Abyssinie est aussi plus foncé de coloration, le fond étant vert-jaunâtre, tandis que celui de Beyrut ressemble davantage au *pumilio* par le fond d'un jaunâtre plus franc, dans le genre du *flexuosus*.

Le mâle d'Abyssinie ressemble un peu au *cognatus* de l'Afrique australe, mais ce dernier se distingue facilement à la couleur noire du ptérostigma et aux raies noires du front et des côtés du thorax.

17ter. Onychogomphus abyssinicus, De Selys.

♀ Abdomen 34-37. Aile inférieure 28-31.

♂ Inconnu.

♀ Ailes lavées d'ocracé sale ; réticulation brune, mais les grandes nervures noires et la costale jaune clair en dehors jusqu'après le ptérostigma qui est d'un noir profond, très-long (de 4 à 5mm), non dilaté, et surmonte 5-6 cellules. Membranule mince, gris clair.

Stature robuste. Jaune-olivâtre à dessins bruns ou noirs.

Tête jaune-olivâtre; une raie obscure entre les antennes. Lame de l'occiput avec une douzaine de petites dents noires. Derrière et contre les yeux se voit vers le haut une partie oblongue lisse renflée noire.

Prothorax noirâtre; son lobe postérieur jaune. Thorax olivâtre (plus clair en dessous) avec des bandes brunes mal arrêtées ainsi qu'il suit : deux dorsales contiguës et une antéhumérale renfermant un espace oblong étroit olivâtre, isolé du demi-collier mésothoracique, et trois raies équidistantes aux sutures latérales.

Abdomen épais égal; le fond paraît avoir été jaune-olivâtre (couleurs altérées); les dessins sont noirâtres ainsi qu'il suit : la membrane ventrale en dessous; les sutures, une bande latérale ondulée commençant à la suture transverse submédiane, et dessinant sur les segments des taches dorsales lancéolées trilobées du 2e jusqu'au 7e segment. Les 8e et 9e dilatés légèrement. Ces deux segments avec une grande tache dorsale noire arrondie postérieurement, où elle ne touche pas le bout; le 10e noirâtre en dessus.

Appendices anals minces, cylindriques, pointus, aussi longs que le dernier segment, noirâtres; écartés par une protubérance arrondie olivâtre qui termine l'abdomen. Oreillettes très-rudimentaires. Écaille vulvaire courte échancrée.

Pieds jaune-olivâtre avec une sorte d'anneau presque terminal aux fémurs, l'intérieur des tibias et les tarses bruns. Les épines noires; celles des fémurs nombreuses, courtes.

Chez un exemplaire plus jeune les trois lignes latérales obscures du thorax sont à peine indiquées.

Patrie : Abyssinie. Deux exemplaires communiqués par M. Mac Lachlan, qui a bien voulu destiner l'un des deux à ma collection.

N. B. Il ressemble assez au *cognatus* de l'Afrique australe (Cafrerie, Transvaal, etc.), mais en est fort distinct par sa grande taille, le ptérostigma très-long, la costale jaune plus loin que le ptérostigma (s'y arrêtant chez le *cognatus*), la face et le front jaunes sans raies obscures, les trois derniers segments presque noirs en dessus sans tache dorsale claire. Ajoutons encore la couleur ocracée dont les ailes sont lavées.

19bis. Onychogomphus frontalis, De Selys.

♀ Abdomen 29. Aile inférieure 25.

♂ Inconnu.

♀ *Très-jeune.* Ailes hyalines ; réticulation brune ; ptérostigma dilaté long (de 4mm) livide, surmontant 5 cellules, entre deux nervures noires ; 13-14 antécubitales, 7-8 postcubitales aux supérieures ; triangle discoïdal suivi de 3 cellules, puis de 2 rangs.

(Couleurs imparfaites) jaunâtre mélangé de noir.

Lèvres, rhinarium et nasus livides ; front obscur en avant ; le dessus jaune d'ocre avec une raie basale noirâtre émettant au milieu une ligne ou queue qui forme un T en rejoignant en avant la crête transverse de même couleur. Vertex obscur. Occiput jaune légèrement ondulé à crête obscure un peu ciliée.

Thorax noirâtre en avant avec bande cunéiforme antéhumérale isolée, dont la pointe est vers le bas et un demi-collier mésothoracique, interrompu au milieu, jaunes ; enfin le vestige d'une ligne humérale courte. Les côtés noirâtres avec deux larges bandes jaunes, l'une sous l'aile supérieure, l'autre presque terminale.

Abdomen épais, presque égal, oreillettes rudimentaires ; les 8-9e segments non dilatés. Il est noir marqué de jaunâtre ainsi qu'il suit : au 1er une tache en dessus et une latérale ; au 2e une bande dorsale trilobée et deux bandes latérales superposées ; aux 3-7e, un large anneau occupant la moitié basale environ, presque divisé par l'arête dorsale obscure ; enfin au 8e l'articulation et une tache latérale basale ; les 9e et 10e très-courts, presque égaux.

Appendices anals minces pointus obscurs, séparés par un renflement qui termine l'abdomen.

Écaille vulvaire paraissant égale à la moitié du 9e segment lancéolée, fendue au bout.

Pieds très-courts jaunâtres. L'extérieur des fémurs obscur. Épines noires, celles des fémurs courtes.

Patrie : Moolai (Inde entre Birmah et Tenasserim).

N. B. Paraît voisin du *Reinwardtii* de Java par l'ensemble des dessins et notamment par le T noir du front. Il s'en sépare bien par

la taille petite, le derrière des yeux jaunâtre, les côtés du thorax noirs avec deux larges bandes jaunes (jaune avec trois lignes obscures chez le *Reinwardtii*).

Se distingue de la femelle du *modestus* par la taille plus forte, le ptérostigma plus long, le derrière des yeux brun.

20 (*Addition*). **Herpetogomphus Menetriesii, De Selys.**

Abdomen ♂ environ 30-32; ♀ 27. Aile inférieure ♂ 27-29; ♀ 28 $^1/_2$.

Ailes hyalines un peu lavées d'ocracé entre les grandes nervures et la côte jusqu'au niveau du nodus et plus bas jusqu'au triangle discoïdal. Réticulation brun-noirâtre, la costale finement jaune en dehors; 13 antécubitales, 10-11 postcubitales aux supérieures. Ptérostigma (long de 3^{mm}) couvrant 5 cellules, entre des nervures noires dilatées.

Tête, prothorax et thorax jaune marron, les ocelles un peu obscurs. Lame occipitale basse droite, un peu grise à sa crête, peu ciliée.

Quelques marques obscures au prothorax. Le devant du thorax avec deux bandes médianes contiguës, une antéhumérale brun-marron, cette dernière ne touchant pas les sinus, un peu courbée; et une raie humérale gris-brun peu marquée.

Abdomen (en mauvais état) jaune marqué de noir, cette dernière couleur consistant en une large bande de chaque côté, ne commençant qu'un peu après la base des segments, et délimitant des taches dorsales lancéolées trilobées.

Pieds : fémurs jaunes, extérieur des premiers et le bout des autres bruns. Tibias et tarses noirâtres.

♂ (Les derniers segments de l'abdomen manquent).

♀ Les quatre derniers segments paraissent jaunâtres sans taches. Appendices anals jaunes, coniques, effilés, de la longueur du dernier segment, écartés par une protubérance conique de même couleur qui termine l'abdomen. Écaille vulvaire paraissant courte.

Patrie : Guatemala. (Un mâle incomplet. Musée de Paris, une femelle; Coll. Selys.)

N. B. Les deux sexes en mauvais état que je viens de signaler appartiennent sans doute à la même espèce, qui diffère du *crotalinus*

par sa petite taille et par les six raies brunes équidistantes du devant du thorax. Elle se sépare du *designatus* et du *compositus* par les bandes obscures du thorax moins foncées et par le ptérostigma qui n'est pas noir.

C'est jusqu'ici l'espèce la plus méridionale du groupe. Je la crois identique avec l'exemplaire mâle incomplet décrit au Synopsis n° 20 et rapporté avec doute au *crotalinus* dans la Monographie. Seulement la patrie : Brésil, indiquée pour cet individu, serait alors le résultat très-probable d'une erreur d'étiquette, car on n'a encore trouvé aucune espèce de ce groupe dans l'Amérique méridionale.

21septem. HERPETOGOMPHUS SEVERUS, Hagen.

Abdomen ♂ 32-33; ♀ 33. Aile inférieure ♂ 30-32; ♀ 33.

Ailes hyalines; réticulation noire, costale jaune pâle en dehors; ptérostigma enfumé noirâtre (long de 3mm); 12 antécubitales aux supérieures. Membranule petite, grise.

Jaune-verdâtre à dessins noirâtres.

Tête jaune clair. Une bordure noire à la base du front, un peu échancrée au milieu. Espace des ocelles enfumé. Lame de l'occiput droite, assez haute, ciliée de noirâtre, derrière des yeux noir.

Prothorax noirâtre; sa base et une tache latérale médiane jaunes. Thorax jaune-verdâtre plus pâle en dessous. Le haut de la suture dorsale et de la suture humérale finement noirs (très-souvent un trait supérieur antéhuméral noirâtre ne touchant pas le haut ni le bas).

Abdomen jaune avec une bande latérale maculaire noire dessinant des taches dorsales lancéolées jaunes. Le noir réparti ainsi qu'il suit : au 1er segment une tache latérale; aux 2-7e la suture transverse médiane (excepté au milieu) suivie d'une bande latérale dessinant les taches lancéolées trilobées pointues en arrière; aux 8-9e un dessin analogue, mais la bande latérale noire moins marquée, incomplète et commençant dès la base. Ces deux segments dilatés sur les côtés; au 10e un trait noir dès la base, ne touchant pas le bout.

Appendices anals jaune pâle; les supérieurs de la longueur du 10e segment, peu écartés, en fuseaux épais renflés en dessous pour former la pointe aiguë. Avant cette partie tronquée on voit en dessus

une série de 6-7 petites dents noires. Appendice inférieur un peu plus court, divisé presque jusqu'à la base en deux branches presque contiguës, qui, vues de profil, sont épaisses et recourbées en haut, à pointe extrême noire, aiguë.

Pieds jaunes; une bande noire courte au bout des fémurs en dehors. L'intérieur des tibias et leurs épines ainsi que les tarses noirs, mais les onglets roussâtres.

♀ Semblable au mâle, mais les 8-9e segments non dilatés et leur bande latérale noire complète dessinant une tache dorsale jaune arrondie dans sa moitié antérieure, prolongée en pointe fine; le 10e jaune avec une bande latérale noire. Appendices anals jaunes cylindriques, très-pointus, un peu plus longs que le 10e segment, écartés par une protubérance jaune conique qui termine l'abdomen. Écaille vulvaire un peu plus courte que le 9e segment, divisée dans plus de sa moitié en deux branches effilées presque contiguës, à pointes légèrement écartées.

Patrie : Le Colorado; du commencement de juin à la fin de septembre, par M. Morrison, plusieurs exemplaires. (Coll. Selys et Mac Lachlan. On l'a observé jusqu'à 9,600 pieds anglais d'altitude. — Nouveau Mexique à Merino Valley.

N. B. Cette espèce ressemble beaucoup au *crotalinus* pour la stature et la coloration, mais chez ce dernier la lame occipitale est légèrement émarginée, le lobe postérieur du prothorax est jaune et les appendices du mâle sont différents, les supérieurs étant coupés en biseau en dessus (et non en dessous) et l'inférieur plus recourbé, plus grêle vu de profil. Enfin le second article du pénis n'a pas de dent et l'écaille vulvaire de la femelle n'a que le tiers du 9e segment et se trouve échancrée à angle droit.

Les *E. designatus* et *compositus* sont suffisamment caractérisés par les deux bandes antéhumérale et humérale obscures bien marquées, et par les appendices anals du mâle moins renflés, plus effilés, l'écaille vulvaire de la femelle courte. Le *designatus* a aussi une dent au pénis.

Le *viperinus* se distingue par la forte bande humérale obscure, les appendices supérieurs du mâle courbés en bas et l'écaille vulvaire de la femelle courte.

L'*elaps* mâle a l'appendice inférieur recourbé en longues cornes grêles, et sa femelle l'écaille vulvaire courte. Il a du reste une dent au pénis comme le *severus*.

Chez le *boa* mâle, les appendices supérieurs sont épais, puis subitement amincis en dessus et à villosités noires, et la femelle dont l'occiput est émarginé a l'écaille vulvaire plus courte.

Le *cophias* porte une dent latérale obtuse aux appendices supérieurs du mâle.

Quant au *Menetriesii*, qui est de petite taille, son thorax est marqué de bandes médianes et latérales obscures.

Le Dr Hagen place le *severus* parmi les *Ophiogomphus* à cause de sa grande ressemblance avec le *Rupinsulensis* et de la dent qui existe au second article du pénis; mais l'*elaps* a aussi cette dent. Il a ajouté il est vrai, que le mieux serait peut-être de réunir en un seul les deux sous-genres *Ophiogomphus* et *Herpetogomphus*. C'est ce que j'avais fait en 1854, lorsque j'ai créé le nom d'*Ophiogomphus*, et ce n'est pas moi qui répugnerais à y revenir, attendu que je n'ai jamais été porté à admettre comme caractère générique celui de l'existence d'une dent au pénis.

Variété ou race ?

♂ *Adulte*. Mêmes dimensions; formes semblables. Diffère du type, sous le rapport de la coloration, par les caractères suivants :

1° Le devant du thorax porte aux côtés de l'arête dorsale une bande noire épaisse rejoignant par en bas, le long du demi-collier mésothoracique jaune, une bande noire humérale complète qu'elle touche également par en haut le long des sinus. Entre ces bandes se trouve le trait antéhuméral noirâtre isolé sous forme de tache ovale allongée. Sur les côtés une raie noire à la seconde suture et une interrompue à la première. La poitrine avec de larges taches noires.

2° A l'abdomen la bande latérale noire plus large et plus confluente d'un côté à l'autre au bout des segments, par conséquent les taches dorsales lancéolées plus petites. Au 10e il n'y a qu'une tache basale jaune.

3° Aux pieds la couleur noire est plus étendue.

4° Le ptérostigma est d'un brun rougeâtre foncé.

♀ Inconnue.

Patrie : Yellow Town (territoire de Montana), par M. Thomas.

N. B. J'extrais cette note d'une description communiquée par le Dr Hagen qui, d'après un seul individu, ne sait si c'est une race constante et n'ose le séparer du *severus* parce que les appendices anals sont semblables.

Yellow Town est une localité plus septentrionale que le Colorado. Peut-être ce mâle constitue-t-il une race à coloration plus noire, analogue à ce que nous voyons en Europe chez l'*Onychogomphus forcipatus*. On pourrait le nommer *Herpetogomphus montanus*.

Dans son premier Report (Hayden, 1872, p. 726), le Dr Hagen avait considéré cette variété comme le mâle du *colubrinus*, d'après un exemplaire en mauvais état. Dans son 2e Report (1873, p. 591) il a établi l'espèce sous le nom d'*Oph. severus*, en y réunissant le mâle de Montana.

OPHIOGOMPHUS.

Il résulte des communications que m'a faites le Dr Hagen, que la connaissance des espèces des États-Unis a fait beaucoup de progrès. En voici le résumé :

1° Oph. mainensis, Packard. — De Selys, 2e Add., append. n° 22bis. — Hagen (Hayden's report 1873, p. 595).

Dans les 3es Additions, et dans la liste des Gomphines qui les termine, j'ai pensé que le *Mainensis* était la femelle du *Rupinsulensis*. Mais le Dr Hagen a vu les deux sexes de chacune des deux espèces, qui, par conséquent, sont distinctes.

Le mâle du *Mainensis* diffère notamment du *Rupinsulensis* par l'appendice inférieur vu en dessous, qui est beaucoup plus large, à branches plus courtes complétement tronquées, ou coupées droit au bout. Il faut donc rétablir cette espèce.

Patrie : Le Maine (États-Unis).

2° Oph. rupinsulensis, Walsh. — De Selys 2e Add., append. n° 21octo (le mâle seul) et De Selys, 3e Add. n° 21octo (le mâle seul). — Hagen (Hayden's report 1873, p. 594).

Le Dr Hagen connaît les deux sexes. Je ne puis encore décrire la femelle que je n'ai pas vue.

Le Dr Hagen en a examiné trois. Chez l'une d'elles il n'y a pas de pointe latérale aux côtés de l'occiput. Chez les deux autres, ces pointes ou tubercules existent, mais ne sont pas identiques, même sur chaque côté du même exemplaire.

Le pénis du mâle porte une dent, comme chez les autres *Ophiogomphus*.

Patrie : Missouri supérieur; Illinois, Maine, Ontario.

3° Ophiog. colubrinus, De Selys.

Le Dr Hagen a examiné les deux sexes. Je ne puis encore décrire la femelle, que je n'ai pas vue.

Patrie : Territoire de la Baie d'Hudson. — Québec (Canada). — New Hampshire.

4° Ophiog. bison, De Selys, 3e Add. 22ter.

Le Dr Hagen a examiné une femelle. Le mâle reste inconnu.

Patrie : Californie.

21octo (*Addition*). **Ophiogomphus rupinsulensis, Walsh.**

Abdomen ♂ 35-38; ♀ 35-38. Aile inférieure ♂ 28-31; ♀ 32.

♂ Ajouter à la description (3mes Add. 21octo) :

Derrière de la tête jaunâtre livide passant au brun foncé vers le haut. Pieds vert-jaunâtre; une bande épaisse brun-noirâtre aux fémurs antérieurs, n'existant sur les autres qu'à leur extrémité. Tibias noirs avec une raie jaune en dehors. Tarses noirs, ceux des pieds postérieurs en partie jaunes.

♀ (D'après une description du Dr Hagen) :

Semblable au mâle, mais sur chaque côté de l'occiput, près des yeux, une épine jaune courte, mince, cylindrique à la pointe (une autre femelle a l'épine rudimentaire, chez une troisième du Haut Wisconsin l'épine serait nulle?) Derrière les yeux, de chaque côté, près de l'occiput une protubérance robuste, conique, brune, dirigée l'une vers l'autre. Les bandes du devant du thorax un peu plus

épaisses que chez le mâle. Abdomen plus épais, égal, un peu élargi au bout.

Appendices anals jaunes, de la longueur du 10e segment (longs de 1mm 1/2), coniques, pointus, convergents; le tubercule entre eux plus foncé. Écaille vulvaire jaune, presque aussi longue que le 9e segment, triangulaire, bifide dans un peu plus de sa moitié, ses branches contiguës s'écartant l'une de l'autre à leur pointe.

Chez un exemplaire jeune, les ailes sont un peu jaunâtres à la base et le long de la côte.

Patrie : Rock Island, Illinois (Walsh); Maine, en août (Packard et Morrison); Upper Wiscousin River (Kennicott); New-York (Lintner) Canada à Toronto (Saunders); et à St-Hyacinth (Provancher).

(Voir l'article de l'Oph. mainensis, n° 22bis (*Addition*).

22bis (*Addition*). **Ophiogomphus mainensis, Packard.**

Abdomen ♂ 31; ♀ 32-34. Aile inférieure ♂ 25; ♀ 27-31.

Très-voisin du *Rupinsulensis.* Il en diffère par ce qui suit :

♂ L'occiput à bord *droit.*

Le bout des appendices supérieurs *aigu.*

L'appendice inférieur à branches *plus larges que les supérieurs*, tronquées au bout encore plus carrément, plus écartées, l'échancrure arrondie qui les sépare étant *plus large.*

Pieds *noirs*, les quatre fémurs antérieurs portant seulement une bande interne grisâtre.

♀ (Voir la description d'après Walsh (2e Add. 22bis).

Ajouter : d'après une femelle que j'ai reçue de M. Morrison elle diffère de celle du *Rupinsulensis* par ce qui suit :

La nervure costale noirâtre (un peu jaune à la base selon le Dr Hagen).

L'occiput jaune très-renflé, presque quadrangulaire en arrière; son bord supérieur occupé presque en entier par deux tubercules très-épais à leur base où ils sont presque contigus, coniques, terminés par une pointe noirâtre aussi longue qu'eux, inclinée en avant; ces pointes convergentes l'une vers l'autre et se touchant au bout.

Derrière des yeux noir avec deux taches jaunes arrondies aux

tempes. Sur la partie noire, très-près de l'occiput, une très-petite dent conique dirigée chacune vers l'occiput.

Les pieds *noirs,* excepté l'intérieur des premiers fémurs qui est olivâtre foncé et une tache plus courte aux postérieurs.

Appendices anals coniques, pointus, un peu plus longs que le 10e segment *bruns;* le tubercule entre eux plus clair; jaune en dessous.

Écaille vulvaire jaunâtre, comme celle du *Rupinsulensis,* mais les pointes non divergentes.

Patrie: Le Maine (Dr Packard); Boston (Uhler); White Mountains du New Hampshire en juillet (Morrison). Coll. Selys.

N. B. Espèce très-rare. La découverte de la femelle du *Rupinsulensis* et celle du mâle du *Mainensis* prouvent que les deux formes, quoique voisines, sont distinctes, et que j'ai commis une erreur (3mes Additions) en supposant que c'étaient les deux sexes d'une même espèce.

Les mâles des deux espèces sont bien faciles à distinguer de ceux du *serpentinus* et du *colubrinus* par l'appendice anal inférieur à branches tronquées presque carrées.

22ter (*Addition*). Ophiogomphus bison, De Selys.

♀ L'exemplaire décrit (3mes Additions, appendice) était incomplet, les six derniers segments de l'abdomen manquant. Je puis compléter la description, grâce aux renseignements suivants que m'adresse le Dr Hagen:

Longueur de l'abdomen 33mm, les 5-6e segments à taches dorsales jaunes trilobées, comme les précédents; les 7-9e ayant cette tache arrondie à la base, le bout linéaire approchant de l'extrémité des segments; le 10e à bande médiane plus large. Les dernières articulations noires avec une tache médiane jaune au milieu de l'articulation basale du 10e. Les bords du 9e non dilatés; les derniers segments successivement plus courts; ventre noir d'abord, puis jaunâtre aux 8-10e. Oreillettes rudimentaires. Appendices anals aussi longs que le dernier segment, jaunes, le bout plus foncé; ils sont un peu velus, trigones, pointus. Le tubercule entre eux jaune obtus. Écaille

vulvaire longue, brunâtre, un peu plus courte que le segment, fendue presque jusqu'à la base, formant deux lobes aplatis, légèrement distants au commencement, amincis, puis subitement effilés au bout en une fine lanière cylindrique pointue, courbée en haut puis en dedans.

Patrie : S^ta^ Cruz en Californie, prise par M. le baron Osten Sacken, qui a noté sur le vivant que les côtés du thorax sont verts et l'abdomen jaune en dessus, blanchâtre en dessous. (Coll. Hagen.)

23^bis^. Ophiogomphus spinicornis, De Selys.

♀ Abdomen 41. Aile inférieure 38.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines; réticulation noire; costale jaune-soufre en dehors; 13-14 antécubitales, 11 postcubitales aux supérieures; ptérostigma brun-jaunâtre entre des nervures noires couvrant 4-3 cellules (long de 3^mm^ 3/4).

Tête jaune; une ligne sur la suture entre le front et le nasus, une raie entre le vertex et l'occiput, le bord des yeux en arrière et une raie transverse derrière eux noirs. La lame de l'occiput jaune, légèrement concave, un peu relevée de chaque côté près des yeux en un tubercule bas, portant une épine courte et un ou deux poils roides.

Thorax vert-jaunâtre avec une raie étroite adossée à la suture dorsale, une ligne juxta-humérale ne touchant pas le haut, une ligne humérale rapprochée de la précédente rejoignant la double médiane le long des sinus antéalaires noires. Sur les côtés une ligne noirâtre à la 2^e^ suture.

Abdomen assez dilaté aux 8-9^e^ segments, jaune avec une bande latérale et les articulations noires, de manière à dessiner sur chaque segment des taches dorsales lancéolées jaunes, comme chez le *serpentinus*.

Appendices anals et le tubercule entre eux jaunes, leur intérieur obscur. Écaille vulvaire ayant à peu près le tiers du 9^e^ segment, subtriangulaire, échancrée profondément en demi-cercle dans sa moitié environ.

Pieds jaunes avec une raie externe terminale aux fémurs, l'intérieur des tibias et une partie des tarses des 1er et 2e pieds noirs.

Patrie : Montagnes au Nord de Pékin. Une femelle unique recueillie par M. l'abbé David. (Muséum de Paris.)

N. B. Très-voisin du *serpentinus*. Il en diffère par le jaune plus étendu au-dessus de la tête et aux tarses, mais surtout par l'absence des deux cornes redressées de l'occiput de la femelle, qui ici sont remplacées par deux tubercules bas, munis d'une épine courte.

22 (*Addition*). **Ophiogomphus colubrinus, De Selys.**

Abdomen ♂ 35; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 29; ♀ 28-31.

♀ Ptérostigma (long de 3mm) brun, couvrant 5 cellules; nervures noires; costale jaune.

Occiput jaune droit, longuement cilié de noir, muni de chaque côté du sillon d'une longue épine jaune à la base, noirâtre au bout, divergente, la pointe légèrement recourbée; cette épine a une dent aiguë en dedans près de la base, une plus petite après le milieu et une encore plus petite presque à la pointe (ces dents sont accidentellement presque oblitérées d'une façon asymétrique). Chaque côté derrière les yeux porte un prolongement noir plus épais (non visible vu en avant) cylindrique, tronqué au bout et divisé par deux sillons transverses. Abdomen à taches jaunes dorsales lancéolées, plus larges que chez le mâle.

Écaille vulvaire un peu plus courte que le 9e segment, triangulaire, bifide presque jusqu'à sa base, ses deux branches un peu distantes au milieu, rapprochées au bout, jaunes, la pointe noire. Le reste comme chez le mâle.

(Diagnose d'après la description du Dr Hagen.)

Patrie : Canada aux environs de Quebec (Provancher) — Collection Uhler. — Territoire de la baie d'Hudson. (♂ Coll. Selys).

N. B. Les deux sexes se distinguent bien du *serpentinus* par le lobe médian de la lèvre inférieure largement bordé de noirâtre, la base et le bord antérieur de la supérieure noirs; une ligne noire entre le nasus et le front; les raies médianes humérales du devant du thorax plus épaisses.

Le mâle par l'appendice inférieur à branches contiguës.

La femelle par les deux cornes effilées, assez écartées de l'occiput munies d'une ou deux dents internes et l'écaille vulvaire plus longue, à branches rapprochées au bout.

26 (*Addition*). **Phyllogomphus æthiops, De Selys.**

Abdomen ♂ 58; ♀ 61. Aile inférieure ♂ 40; ♀ 48.

♀ Ailes assez étroites, à peine lavées d'ocracé à l'extrême base, cette couleur disparaissant un peu avant le nodus. Réticulation noire; 16-17 antécubitales aux supérieures. Ptérostigma épais (long de 5 $^1/_2$^{mm}) couvrant 5-6 cellules, noirâtre. Membranule cendrée, longue, très-étroite.

Corps noirâtre, marqué de jaunâtre et d'olivâtre obscur ainsi qu'il suit : les lèvres, mais leur bord largement noir; les joues, les côtés du nasus, le front, excepté une bande basale obscure; l'occiput excepté sa crête qui est obscure, denticulée.

Au thorax une bande antéhumérale oblique ne touchant pas un demi-collier étroit, interrompu au milieu, et sur les côtés deux bandes d'un jaunâtre sale mal arrêtées (une sous chaque aile).

Abdomen très-long, comprimé, l'arête dorsale du 2^e segment au peu jaunâtre; les 3-6^e avec une tache basale latérale oblongue jaune, allant jusqu'au tiers (à la suture tranverse), cette tache formant au 7^e un anneau complet. Les côtés des 8-9^e sont jaunâtre obscur; ceux du 8^e portant une énorme feuille membraneuse noirâtre, plissée, formant presque un demi-cercle dont le bout atteint l'extrémité du 9^e segment qui est moitié plus court que le 8^e. Le 10^e segment au contraire a presque le double du 9^e; il est roux jaunâtre. Oreillettes du 2^e segment très-rudimentaires.

Appendices anals obscurs, coniques, pointus égalant la moitié du dernier segment (long de 2^{mm}).

Écaille vulvaire très-extraordinaire large, canaliculée jusqu'au bout du 9^e segment, très-amincie ensuite et atteignant à peu près l'extrémité du 10^e, fendue au bout qui forme deux pointes rapprochées. Cette écaille imite les lames des Cordulegaster; mais vue de

profil, elle est distante des derniers segments et non appliquée contre eux.

Pieds très-courts, épais; fémurs brun-jaunâtre obscur, subdenticulés en dedans, le reste noir ainsi que les cils courts robustes des tibias.

Patrie : Isubu (près de Camaroons, Afrique occidentale). Collect. Mac Lachlan.

N. B. La découverte de la femelle dont le mâle de Gambie (Musée Britannique), était seul connu, confirme la validité de ce groupe extraordinaire et en complète les caractères. Il faut donc ajouter à ceux-ci :

♀ Feuilles du 8e segment et proportion des 9e et 10e comme chez le mâle. Écaille vulvaire prolongée presque jusqu'au bout de l'abdomen en lames étroites analogues à celles des Cordulegaster.

N. B. Voilà donc un sous-genre appartenant par sa réticulation et par sa lèvre inférieure à la légion du *Gomphus*, qui imite les *Ictinus* par les feuilles latérales du 8e segment, et se rapproche des Cordulegaster ou des *Petalia* par les lames vulvaires.

Les *Phyllogomphus*, ainsi que je les ai d'ailleurs placés dans la liste des *Gomphus* (voir 3es Additions), sont certainement voisins des *Ceratogomphus* de la même contrée, dont ils sont pour ainsi dire l'exagération. Ils en rappellent les caractères essentiels par les feuilles du 8e segment et la grande longueur du 10e dans les deux sexes et celles de l'écaille vulvaire de la femelle. La stature est celle des grands *Ictinus*.

27bis. Platygomphus? occultus, De Selys.

♀ Abdomen 39. Aile inférieure 32 1/2.

♂ Inconnu.

♀ Réticulation noire. Ptérostigma jaune livide (long de 4 1/2mm) entre des nervures noires, surmontant 5-6 cellules.

Tête jaune, une fine bordure en avant de la lèvre supérieure, le rhinarium, une raie sur la suture entre le nasus et le front, une raie basale au front, le vertex et une large bande supérieure renflée der-

rière les yeux noirs. La lame de l'occiput jaune, brièvement ciliée, basse, un peu abaissée au milieu.

Prothorax mélangé de noir et de jaune. Thorax noir en avant avec un demi-collier, une bande antéhumérale isolée et une juxtahumérale complète assez large, cette dernière délimitée latéralement par une raie noire complète étroite suivie d'une autre raie à la 2e suture se dessinant sur les côtés qui sont jaunes.

Abdomen assez grêle, noir avec une raie dorsale aux deux premiers segments et leurs côtés jaunes; les 3-7e avec un anneau de même couleur occupant environ le tiers basal et confluent sur les côtés avec une bande longitudinale. Sur ces mêmes segments l'anneau est suivi d'une petite ligne isolée sur l'arête dorsale. Les 8-9e segments noirs avec une tache basale dorsale et les côtés jaunes, ceux-ci à bords roulés. Le bout du 9e jaune; le 10e brun, court.

Appendices anals grêles, un peu plus longs que le 10e segment, bruns. Écaille vulvaire courte, sinuée.

Pieds courts d'un brun noir; l'intérieur des quatre premiers fémurs et les derniers presque en entier, jaunes. Leurs épines médiocres (fémurs postérieurs longs de $6\ ^1/_2{}^{mm}$).

Patrie : Kiang-si (Chine) une femelle unique par M. l'abbé David. (Musée de Paris.) — Tientsien, une femelle par le baron Osten Sacken. (Coll. Hagen.)

N. B. Le mâle étant inconnu, la place de cette espèce est un peu douteuse. Elle me paraît cependant assez voisine de la femelle du *Platygomphus dolabratus* par l'ensemble du dessin et par les proportions.

Mais chez le *dolabratus* le ptérostigma ne surmonte que quatre cellules; le bord antérieur de la lèvre supérieur est à peine brun; la lame de l'occiput n'est pas abaissée au centre; le derrière des yeux est noirâtre; la raie noire humérale est plus épaisse; les anneaux jaunes à la base des 3-7e segments de l'abdomen, sont confluents en arrière avec une raie dorsale plus épaisse formant avec eux des taches plus ou moins trilobées.

Sous-genre 14^bis^. — **LEPTOGOMPHUS, De Selys.**

Ailes inférieures assez étroites à la base, élargies ensuite. Ptérostigma assez long épais, sa nervule interne *non prolongée jusqu'au secteur principal.* Les secteurs de l'arculus peu courbés. Triangles discoïdaux courts, celui des supérieures presque équilatéral, celui des inférieures à peine allongé. Membranule nulle.

Front déprimé. Abdomen un peu plus long que l'aile inférieure, égal, le 10^e^ segment très-court.

♂ Triangle anal des ailes inférieures très-large, son côté externe formant un angle droit avec la nervure postcostale et y aboutissant à un point plus éloigné de la base que la nervule médiane normale. L'angle anal droit.

Occiput à bord un peu abaissé au centre. Oreillettes saillantes; 8^e^ et 9^e^ segments un peu dilatés. Épines des fémurs courtes. Appendices anals supérieurs de la longueur du 10^e^ segment, courts, subconiques, droits; l'inférieur divisé en deux branches parallèles écartées, non divariquées; épines des fémurs postérieurs remplacées par une série de petites dentellures.

♀ Occiput à bord abaissé au centre avec une élévation de chaque côté. Pas d'épines latérales au vertex, oreillettes distinctes. Écaille vulvaire assez longue un peu fendue. Épines des fémurs courtes assez fortes.

Patrie : Inde orientale. — Philippines et Malaisie.

N. B. Ce groupe, par son front déprimé, a de l'analogie avec les *Platygomphus,* mais je ne puis l'y classer à cause de la nervule interne du ptérostigma qui n'est pas prolongée jusqu'au secteur principal et de l'écaille vulvaire assez longue, fendue. Le front déprimé se retrouve chez les *Macrogomphus* des mêmes contrées, et chez les *Epigomphus* d'Amérique.

Les *Leptogomphus* ont aussi de l'affinité avec les *Austro-*

gomphus et les *Hemigomphus* de l'Australie par les appendices supérieurs droits et l'inférieur à branches non divariquées, mais le ptérostigma, le front et le dessin du thorax sont différents.

Je pense que dans la classification ils doivent se placer entre les *Platygomphus* et les *Austrogomphus*.

27ter. Leptogomphus Semperi, De Selys.

Abdomen ♂ 39. Aile inférieure ♂ 33 (large de 9mm au niveau du nodus, étroite à la base).

♂ *Très-jeune*. Ailes incolores; réticulation brune, ptérostigma livide entre deux nervures noires surmontant 4 cellules et demie (long de 3 1/4mm). Bord anal des inférieures excavé, formant un angle droit avec le bord postérieur; le triangle anal de trois cellules, très-large, la nervule qui le borne étant placée plus loin que la nervule médiane normale (entre celle-ci et celle qui forme le triangle interne). Le discoïdal équilatéral aux ailes supérieures; à côté interne un peu plus court aux inférieures. Membranule nulle; 15-17 antécubitales, 12 postcubitales aux supérieures, 12 antécubitales aux inférieures.

Couleurs très-altérées (probablement brun-noirâtre mélangé de jaunâtre).

Tête (en mauvais état) gris-brun mélangé de nuances jaunâtres et noirâtres. La lèvre supérieure et la face obscures; dessus du front avec une bande jaune-citron, traversée par un prolongement médian fin dans l'excavation formant un T en se réunissant à la partie noirâtre de la crête; vertex et occiput obscurs; ce dernier peu élevé cilié de brun à bord un peu divisé en deux festons, le milieu étant abaissé.

Une tache médiane citron au prothorax. Thorax court probablement obscur en avant, les côtés jaune pâle. On voit l'apparence de taches noires irrégulières probablement disposées en deux bandes sur les sutures et ne touchant pas le bas.

Abdomen long, grêle, presque égal, à peine épaissi à la base et légèrement dilaté aux 8e et 9e segments. Couleurs altérées; probablement noirâtre marqué de jaunâtre. D'après ce qu'on aperçoit, il est probable que le jaune occupait en bande dorsale les 1er et 2e seg-

ments et les oreillettes; aux 3-6e un large demi-anneau basal et une partie de l'arête dorsale; aux 7-8e l'arête dorsale d'une façon plus distincte, enfin au 9e l'arête, mais seulement à la base. Le 10e en entier obscur, un peu plus court que le 9e.

Appendices anals jaunâtres; les supérieurs un peu plus courts que le 10e segment (longs de 1mm); ils sont écartés, grêles, subcylindriques, droits, à peine épaissis à la base, brièvement bifides au bout qui est obscur; la pointe externe un peu plus longue que l'interne. Le bord inférieur, vu de profil et à la loupe, montre une série de dents noires très-petites. Appendice inférieur un peu plus court, presque complétement divisé en deux branches coniques amincies, un peu recourbées en haut à bout mousse obscur, un peu incliné en dehors, les branches ayant le même écartement que les appendices supérieurs.

Pieds très-courts jaunâtres, le bout des fémurs obscur, les épines noirâtres, celles des fémurs en tubercules courts.

♀ Inconnue.

Patrie : Mindanao, par M. Semper. Un mâle unique. (Coll. Selys.)

N. B. Il paraît distinct des autres espèces par l'anneau basal clair des 3-6e segments, mais les mâles de ces dernières étant inconnus, la comparaison est difficile.

La forme générale des appendices anals rappelle celle de l'*Hemigomphus amphiclitus* (3e Add., 58ter), mais chez ce dernier les supérieurs ont une forte dent penchée en bas à l'extrême base; la nervule interne du ptérostigma est prolongée en biais dans l'espace en dessous et le front n'est pas déprimé.

A ce propos il faut noter que l'*Amphiclitus*, en raison de la dent basale que je n'avais pas aperçue, et que je viens de signaler, doit être classé parmi les *Austrogomphus*.

27quart. **Leptogomphus inclitus, De Selys.**

♀ Abdomen 36. Aile inférieure 32-33.

♂ Inconnu.

♀ *Semi-adulte.* Ailes incolores, réticulation brun-noirâtre, ptérostigma gris-brun entre deux nervures noires, surmontant 4 à 5 cellules (long de 3 1/4mm), 14-19 antécubitales, 9-11 postcubitales aux

supérieures. Bord anal des inférieures oblique arrondi. Les triangles comme chez le *Semperi*, ainsi que la nervule interne du ptérostigma non prolongée.

Dessus de la tête et occiput noirâtres ; la lame de l'occiput presque glabre. Vue de face, elle est abaissée en demi-cercle au milieu et une seconde fois mais moins près des yeux, de sorte qu'elle montre une élévation en tubercule de chaque côté. Derrière des yeux jaunâtre, mais la partie supérieure renflée noirâtre contre les yeux. Pas d'épines au vertex. Lèvre et joues jaunâtres avec une bordure noirâtre à la lèvre supérieure en avant seulement. Rhinarium, nasus et front noirâtres, mais le centre du nasus jaunâtre, et le front avec une raie transverse jaunâtre au-dessus du front, légèrement entamée au milieu par un prolongement du noir basal (traversée complétement au milieu par une queue noire formant T, chez l'exemplaire de Moolai).

Prothorax noir avec un point dorsal géminé et une tache latérale jaunes. Thorax noir luisant en avant jusqu'à la première suture avec une raie antéhumérale étroite, confluente en 7 avec le demi-collier (isolée chez l'exemplaire de Moolai), et une humérale de même épaisseur, jaune d'ocre. Les côtés et le dessous jaune pâle avec une raie noirâtre à la 2e suture confluente par en haut avec une tache noir luisant presque double, subarrondie, qui est placée en haut près des ailes, touchant les deux sutures et dépassant même la postérieure.

Abdomen assez long, grêle, presque égal, non dilaté, à peine épaissi à l'extrême base, noirâtre. Les 1-7e segments avec une raie dorsale jaune plus large au 1er et devenant très-fine dès le 3e. Les mêmes segments portent une bande latérale jaune pâle plus large aux 1er et 2e, amincie et interrompue ensuite, finissant par des vestiges de lignes étroites aux 5-7e. Les oreillettes bien visibles y sont comprises. Le 9e très-court, à peine dilaté, le 10e encore plus court.

Appendices anals jaune pâle épais, coniques, à pointe rousse, de la longueur du dernier segment, écartés par une protubérance arrondie jaune. Écaille vulvaire assez étroite égalant la moitié du 9e segment, droite, fendue au bout.

Pieds très-courts, noirâtre enfumé, l'intérieur des quatre premiers fémurs et une grande partie des postérieurs jaunâtre sale,

leurs épines courtes. (Ceux-ci longs de 6 $^1/_2$^{mm}.) Onglets roux pâle.

Patrie : Deux femelles de l'est de Birmah par M. Mac Lachlan. — Une femelle unique de Moolai (entre Tenasserim et Birmah) prise par M. le professeur Wood Mason.

N. B. L'analogie avec le *Semperi* est si grande que l'on serait porté à considérer les deux types comme les deux sexes d'une même espèce, si la grande différence de provenance ne conseillait pas de suspendre tout jugement à cet égard, jusqu'à ce que l'on ait reçu des couples de chacune des localités précitées.

27$^{quint.}$ LEPTOGOMPHUS? LANSBERGEI, De Selys.

♀ Abdomen 39. Aile inférieure 35.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, arrondies; réticulation toute noire; ptérostigma allongé assez épais, gris-brun foncé, couvrant 4-5 cellules entre des nervures noires (long de 4^{mm}) ; sa nervule interne non prolongée dans l'espace en dessous; 17-18 antécubitales et 13 postcubitales aux supérieures.

Noir profond varié de jaune vif.

Front très-déprimé. Tête noire, lobes latéraux de la lèvre inférieure, deux petites taches basales à la supérieure, base des mandibules et une raie à la crête du front, très-interrompue au milieu, jaune-citron. Occiput bas, linéaire un peu cilié, son bord élevé au milieu en deux, petits tubercules rapprochés.

Prothorax noir; sa base, un point médian double, une tache latérale et un point médian au lobe postérieur jaunes. Thorax noir en avant jusqu'à la 1re suture, avec une raie antéhumérale étroite droite isolée, une juxtahumérale et la crête transverse du bord mésothoracique finement jaunes; cette dernière interrompue au milieu. Sur les côtés trois bandes jaunes, la première étroite, la seconde plus large, la dernière antéterminale encore plus large. Poitrine jaune.

Abdomen grêle, comprimé, égal, à peine épaissi à la base, noir luisant. Presque tout le 1er segment, une raie dorsale au 2^{e}, très-fine en arrière, et une bande latérale passant sur les oreillettes qui sont très-petites; l'arête dorsale des 3-7^{e} finement jaunes, ainsi qu'une

tache latérale cunéiforme, occupant le tiers basal du 3e segment. Écaille vulvaire presque aussi longue que le segment, paraissant divisée en deux lamelles ou feuilles lancéolées, un peu divergentes au bout. Appendices anals pointus, noirâtres, un peu plus courts que le dernier segment qui est court, plus court que le 9e qui lui-même est plus court que le 8e.

Pieds noirs, très-courts, fémurs postérieurs (longs de 6mm). Leurs épines égales, assez fortes.

Patrie : Java. Une femelle envoyée par M. Van Lansberge, gouverneur général des Indes néerlandaises et entomologiste très-distingué (Coll. Selys). Une autre incomplète au Muséum de Dresden.

N. B. Très-belle espèce, dont le mâle est malheureusement inconnu. Elle est remarquable par sa grande taille, le grand nombre de nervules antécubitales, le noir dominant sur la face et le devant du thorax où les raies jaunes sont fines, isolées, l'abdomen non annelé mais avec une arête jaune sur les 3-7e segments. La connaissance du mâle pourra seule faire décider si l'espèce est du groupe du *Semperi* et de l'*inclitus*.

28quart. **Gomphus prætorius, De Selys.**

Abdomen ♂ 37; ♀ 40. Aile inférieure ♂ 32; ♀ 34.

Ailes légèrement jaunâtres; réticulation noire, mais la costale citron jusqu'au ptérostigma, qui est long, épais, brun-jaunâtre entre des nervures noires (long de 4mm ♂ ou de 4 1/2mm ♀) et surmonte 4-5 cellules; 12-13 antécubitales.

Jaune clair marqué de noir.

♂ Tête jaune, une ligne transverse noirâtre devant le front (entre sa crête et le nasus), interrompue au milieu, et une plus fine à sa base devant les ocelles. Espace entre les yeux noir avec une ligne transverse jaune derrière la vésicule. Occiput jaune un peu courbé; sa crête noirâtre (excepté au milieu) ciliée de noir. Une petite marque noire derrière les yeux.

Prothorax jaune à sutures médianes noires; le lobe postérieur arrondi. Thorax noir en avant avec une double raie dorsale médiane

communiquant par en haut et par en bas avec une antéhumérale, qui forme un 7 en se réunissant à un demi-collier mésothoracique et à une raie juxtahumérale un peu plus large. Toutes ces raies jaunes. Les côtés et le dessous également jaunes avec une ligne rapprochée de l'humérale, une supérieure incomplète à la 1re suture, et la 2e noires.

Abdomen grêle, légèrement épaissi aux trois premiers segments et un peu dilaté aux 7-9e, noir en dessus taché de jaune ainsi qu'il suit : 1er segment jaune avec une bande transverse médiane interrompue au dos; 2e avec une bande trilobée élargie au bout. Aux 3-10e une bande dorsale sinuée, dessinée par une bande latérale noire commençant un peu après chaque articulation basale, et cerclant de noir l'articulation terminale (excepté au 10e). Dessous de l'abdomen jaune; le 10e segment moitié plus court que le 9e. Les organes génitaux proéminents; une dent au 2e article du pénis. Oreillettes fortes, arrondies, jaunes.

Appendices anals supérieurs jaunâtres, noirs en dessus, excepté à la base. Vus en dessus, ils sont plus courts que le 10e segment, écartés, un peu divariqués, épais à la base, subitement courbés en dedans, coupés en biseau pour former une pointe fine dans leur seconde moitié. Vus de profil, ils sont redressés en courbe, puis droits, portant en dessous après la base une dent à angle droit, puis une plus petite à l'origine de la pointe effilée.

Appendice inférieur de même longueur, livide à base, noir ensuite, divisé en deux branches coniques complétement divariquées faisant saillie latéralement en dehors des supérieurs. Les quatre valves qui terminent l'abdomen sont jaunes et forment deux saillies triangulaires distantes, poilues, parallèles, dépassant le centre de l'appendice inférieur.

Pieds jaunes; fémurs longs, avec une double raie noire; tibias noirs en dedans, épines noires courtes, mais aux fémurs postérieurs il y en a cinq plus grandes que les autres, rappelant celles des *Dromogomphus*.

♀ Colorée comme le mâle, mais l'occiput droit, cilié; l'abdomen cylindrique, à peine dilaté aux 7-9e segments. Appendices anals noirs, coniques, un peu plus courts que le 10e segment. Écaille vul-

vaire jaune, ayant presque la moitié du 9e segment en lame droite, fendue au bout. Oreillettes petites.

Patrie : Le Transvaal (Afrique australe), un couple communiqué par M. Mac Lachlan.

N. B. Cette espèce me paraît représenter en Afrique le groupe asiatique du *bivittatus* et de l'*occipitalis* par les appendices supérieurs du mâle peu divariqués, à peine aussi longs que l'appendice inférieur dont les branches sont beaucoup plus divariquées qu'eux; mais le *prætorius* est bien distinct par les lèvres et la face jaunes sans bordures ou bandes noires, la double raie jaune de la suture dorsale du thorax, celle de la suture humérale et l'absence de raies noires épaisses aux sutures des côtés.

D'après sa patrie, on peut placer le *prætorius* entre le *G. Ruppeli* et le *postocularis* ou bien à la fin du sous-genre après l'*occipitalis*.

28quint. Gomphus? Nietneri, Hagen.

♂ Abdomen 35. Aile inférieure 30.

Ailes hyalines assez étroites, réticulation noire, costale avec une ligne jaune très-fine au milieu. Aux supérieures une seconde nervule dans l'espace médian et un seul rang de cellules postcostales; bord anal des inférieures *très-oblique à excavation peu profonde* avant l'angle anal qui est obtus. Pas de membranule. Ptérostigma jaune pâle (long de 2 $^1/_2$ à 3mm) mince surmontant 3 cellules et demie, sa nervule interne non *prolongée* en dessous ; 16-17 antécubitales et 14 postcubitales aux supérieures.

Lèvre inférieure jaune pâle, le lobe médian un peu brunâtre au bout. La tête et les yeux renflés, mais la face peu proéminente ; lèvre supérieure noire avec deux taches basales jaunes assez grandes rapprochées. Rhinarium et nasus noirs; front plus court que le nasus, portant une bande transverse jaune vif, sa base devant les yeux étroitement noire ; espace entre les yeux noir luisant, vertex court, déprimé au milieu. Occiput très-bas noir, mais son tiers antérieur vert-jaunâtre; la crête un peu évidée noire, non renflée en arrière. Le derrière des yeux renflé brun foncé.

Prothorax noir; le tiers antérieur vert-jaunâtre. Thorax assez

court noir luisant, avec un demi-collier mince interrompu par l'arête; une bande antéhumérale oblique étroite isolée ne touchant ni le haut ni le bas, où elle est plus pointue, enfin un point huméral supérieur jaunes. Les côtés jaunes avec deux bandes noires obliques, la première plus large, la seconde étroite, presque terminale. Le dessous jaune pâle.

Abdomen plus long que les ailes, grêle, un peu renflé à la base et très-légèrement au bout; les oreillettes grandes, arrondies, jaunes, denticulées de noir en arrière: les 3-6e segments égaux, les 7-9e diminuant successivement, le 10e très-court n'ayant que le tiers du 9e. — La couleur de l'abdomen noire très-finement velue de gris; aux 1-2e une ligne dorsale jaune dilatée à l'extrême base; aux 3-7e seulement l'arête dorsale jaune dans sa première moitié; aux 6-7e l'apparence d'une tache basale jaune plus grande. — Quant aux côtés, ils sont marqués de jaune ainsi qu'il suit; ceux du 1er segment; le côté ventral et postérieur du 2e; une tache basale courte linéaire aux 3-8e; un point apical aux 8-9e dont les bords non dilatés sont jaunes au bout; 10e segment très-court, convexe.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le dernier segment (longs de 1 $^1/_2$mm), blanchâtres, bruns à leur bout extrême. Vus en dessus, ils sont aplatis, très-larges, rapprochés à leur base extrême, tournés en dehors d'abord et en dedans ensuite, de façon à laisser entre eux un espace circulaire, les deux bouts se touchant presque. Au tiers basal ils portent une dent externe; ils sont ensuite un peu renflés ou obtusément coudés aussi en dehors au second tiers, dont le bout est tourné directement en dedans; mais ce bout lui-même, à son extrémité, est subitement courbé en haut et en dehors finissant en tubercule mince peu aigü.

Vus de côté, les appendices sont larges, épaissis au milieu, comme tronqués au bout d'où s'élève presque perpendiculairement le prolongement étroit courbé. Appendice inférieur presque moitié plus court, brun, largement fourchu, ses deux branches mousses divariquées dépassant en dehors les supérieurs. Une large dent inférieure au 2e article du pénis.

Pieds noirs grêles; fémurs bruns en dedans et en dehors. Onglets des tarses bruns.

♀ Inconnue.

Patrie : Rambodde (Ceylan), par M. Nietner.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

N. B. Cette espèce, par ses appendices anals supérieurs courts, munis intérieurement d'un prolongement mince, me paraît avoir du rapport avec le *G. Maacki* de la Sibérie orientale et aussi avec le *G. occipitalis* du Darjeeling (Inde). L'ensemble de la coloration concorde également, si ce n'est que les bandes antéhumérales claires sont isolées chez le *Nietneri,* ne formant pas un 7 par une confluence avec le demi-collier mésothoracique.

Dans la Monographie (page 119), en caractérisant le 10e groupe des *Gomphus* dont l'*occipitalis* est le type d'après ses appendices supérieurs sous-divariqués, très-courts, munis d'une branche interne à peu près aussi longue que la principale, j'étais assez porté à considérer ce groupe comme un sous-genre pour lequel j'avais proposé le nom d'*Anisogomphus,* mais j'y avais renoncé d'après l'avis du Dr Hagen. Aujourd'hui, il trouve que le *Nietneri* ne peut bien rentrer dans aucun des sous-genres établis, et pense que l'on devrait ériger pour lui celui d'*Anisogomphus*, proposé par moi, comme je viens de le dire.

28sex. Gomphus M. flavum, De Selys.

♀ Abdomen 37-39. Aile inférieure 33-35.

♂ Inconnu.

♀ Réticulation noire, 13-16 antécubitales, 9-13 postcubitales aux ailes supérieures. Ptérostigma noirâtre entre deux nervures dilatées noires (long de 3 $^1/_2$mm), surmontant 4 cellules.

Tête noire, excepté ce qui suit qui est jaune : lèvre supérieure (mais sa base et une bordure en avant noirs), les palpes, une bande transverse à cheval sur la crête du front, enfin un tubercule graniforme derrière la lame de l'occiput qui est basse, ciliée de noir.

Thorax noir en avant avec un demi-collier un peu interrompu au milieu, confluent à chacun de ses bouts avec une bande antéhumérale droite, de manière à former un M jaune ou, si l'on veut, deux 7 tournés l'un vers l'autre. Ce dessin est suivi d'une raie humérale. Les

côtés et le dessous jaunes avec une raie entière à la 2e suture et une raie inférieure incomplète à la 1re, noires.

Abdomen noir avec une raie dorsale sur les sept premiers segments. Les côtés des 1-2e; deux taches rondes alignées sur ceux des 3-6e; la seconde tache plus grande au 7e. Les 8e et 9e assez dilatés avec une tache basale latérale sur la dilatation (plus petite ou nulle au 9e), enfin l'articulation des 8-10e jaunes. Écaille vulvaire subquadrilatérale, paraissant de grandeur médiocre.

Pieds noirs *longs* (fémurs postérieurs : 9 $^1/_2$mm). Épines des fémurs postérieurs assez grandes et parmi elles 3-4 plus longues que les autres.

Patrie : Nord de Pékin. (Deux exemplaires recueillis par M. l'abbé David.

N. B. Le mâle et ses appendices anals étant inconnus, la place de cette espèce n'est pas certaine; cependant elle me paraît tenir à la fois de l'*occipitalis* et du *bivittatus* par le dessin du devant du thorax, se rapprochant du premier par le noir du nasus, du derrière de la tête et des pieds, et du second par la lèvre supérieure non traversée de noir et le bord de l'occiput non échancré au milieu; différant de tous deux par l'absence d'une seconde ligne noire complète aux côtés du thorax.

31bis (*Addition*). **Gomphus externus, Hagen**, et

32bis (*Addition*). **Gomphus consobrinus, Walsh.**

J'ai décrit le premier dans la Monographie et dans les 1res Additions; le second dans les 2mes Additions au Synopsis.

Aujourd'hui le Dr Hagen est certain que ces deux espèces nominales n'en forment qu'une, à laquelle il convient, par droit de priorité, de conserver le nom de *G. externus*.

Les types décrits d'abord étaient très-jeunes; de sorte que l'épine jaune des côtés du vertex chez la femelle n'était pas développée comme chez l'adulte appelé plus tard *consobrinus*.

La taille est variable :

Abdomen ♂ 36-38; ♀ 38. Aile inférieure ♀ 30-36; ♀ 32-35. Fémur postérieur 10. Largeur de la tête 7.

Patrie : Rivière Pecos (Nouveau Mexique). — Dallas (Nord du Texas). — Nebraska. — Rock Island (Illinois).

31quart (*Addition*). Gomphus ventricosus, Walsh.

Abdomen ♂ 32-34 1/2; ♀ 33. Aile inférieure 24-29 1/2; ♀ 30.

♂ (Voir 2mes Additions 31 quart); ajoutez que l'occiput est assez élevé, arrondi.

♀ *Jeune.* Occiput légèrement évidé au milieu; le vertex brun près de l'occiput; ses épines noires. Les deux bandes médianes du thorax brunes. Abdomen un peu plus robuste, la bande latérale maculaire jaune plus large; un point dorsal jaune au 10e segment; les 7-9e assez dilatés, la bordure jaune du 9e large; ce segment un peu plus court que le 8e; le 10e très-court. Appendices un peu plus longs, forts, cylindriques, très-pointus; la pièce entre eux jaune. Écaille vulvaire brun foncé, analogue à celle du *G. vastus,* mais un peu plus courte que la moitié du segment; plus large que chez le *vastus*, à bouts aigus plus divariqués. Le reste comme chez le mâle.

Patria : Rock Island (Illinois). — Lanzing (Michigan). — Massachusset. — Virginie.

31quint. Gomphus crassus, Hagen.

♀ Abdomen 43. Aile inférieure 36.

♂ Inconnu.

♀ Ressemble aux grands exemplaires de l'*externus* (*consobrinus*); elle en diffère par ce qui suit :

1° Vertex plus large transversalement, muni de chaque côté de l'ocelle postérieur d'une pointe conique brune placée *entre cet ocelle et l'œil* (chez l'*externus* l'épine jaune naît du vertex *derrière l'ocelle*);

2° Occiput oblong moins haut, légèrement élevé aux côtés et à peine vers le milieu (chez l'*externus* il est plus carré et son tiers médian forme un feston arrondi);

3° Sur les côtés du thorax la première ligne est mince et interrompue, la bande de la seconde suture un peu plus épaisse que cette ligne, mais moins foncée;

4° L'abdomen est remarquablement robuste et épais (large de 3mm au milieu, de 5 au bout élargi); la bande dorsale du 2e segment est *égale*, plus large, non trilobée, mais avec une courte et subite échancrure au second tiers. L'écaille vulvaire, qui égale la moitié du 9e segment, est fort différente; brune, un peu rétrécie après sa base, élargie ensuite en deux lobes aplatis fortement séparés dans leur moitié, divergents, pointus (chez l'*externus* l'écaille est presque d'égale largeur dans sa longueur, la seconde moitié est fendue, mais les lobes sont contigus, excepté au bout, où ils s'écartent l'un de l'autre presque à angle droit);

5° Pieds robustes noirs, les fémurs antérieurs verdâtres en dessous, une tache jaune à la base des tibias. Les fémurs postérieurs longs de 11mm, leurs épines fortes, plus courtes que l'épaisseur du fémur.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Beespring (Kentucky), en juin, une femelle par M. Sanborn.

N. B. Il ressemble un peu au *dilatatus*, mais il est moins grand, son abdomen moins long, plus épais; l'occiput et l'écaille vulvaires assez différents.

33bis (*Addition*). **Gomphus personatus, De Selys.**

♂ Abdomen 42. Aile inférieure 37.

Très-semblable à la femelle décrite dans l'Appendice aux 3mes Additions, excepté ce qui suit :

Ptérostigma plus court (long de 3mm), brun obscur.

Occiput peu ou pas cilié, non denticulé, un peu plus haut, mais également arrondi, sa crête noire. En arrière il est jaune au milieu seulement.

Au thorax la ligne jaune humérale très-fine est subitement dilatée en haut en tache arrondie.

L'abdomen noir porte une raie dorsale jaune maculaire un peu différente ainsi qu'il suit : au 1er segment le dessus est noir avec une tache postérieure brune; au 2e une bande dorsale trilobée et les orcillettes; aux 3-6e une raie dorsale étroite, terminée avant le bout,

et sur les côtés une tache basale arrondie; au 7e un anneau basal prolongé en pointe courte sur l'arête dorsale; au 8e une petite tache dorsale; le 9e est noir, mais les deux tiers postérieurs sont jaunes en dessus seulement. Le 10e est tout noir.

Appendices anals noirs, égaux, plus longs que le 10e segment; les supérieurs graduellement pointus, l'inférieur à branches un peu plus écartées que les supérieurs.

Pieds noirs; les fémurs antérieurs avec une raie interne effacée jaunâtre. Épines très-courtes (fémurs postérieurs longs de 8 $^1/_2$mm).

Patrie : Khasya-Hills (Bengale), par M. Atkinson. (Coll. Selys.)

N. B. Il est heureux de connaître ce mâle, qui justifie la validité de cette espèce fort voisine du *malœnops* du Japon. Dans les 3mes Additions j'ai comparé ensemble les femelles des deux espèces.

Le mâle du *personatus* se sépare de sa voisine par les lobes latéraux de la lèvre inférieure, les deux taches de la supérieure et l'occiput jaunes, la première ligne noire latérale du thorax très-interrompue, la poitrine en grande partie jaune, la tache postérieure jaune du 9e segment beaucoup plus grande, occupant les deux tiers postérieurs, enfin les appendices un peu moins écartés que les branches de l'inférieur.

33quart. Gomphus? Ceylonicus, Hagen.

♀ Abdomen 41. Aile inférieure 39.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines; réticulation noire, costale brune; ptérostigma long, large, jaune pâle (long de 3-4mm) surmontant 3-4 cellules; sa nervule interne *non prolongée* dans l'espace en dessous; 2 rangs postrigonaux; 16 antécubitales; 14 postcubitales; membranule nulle.

Lèvre inférieure brun pâle, assez velue; la supérieure noire avec deux taches basales jaunes ovales; mandibules jaunes en dehors; rhinarium et nasus noirs, mais le bord de ce dernier un peu jaune au milieu, et de chaque côté une tache jaunâtre obscure; front noir mais avec une bande transverse jaune en dessus près de la crête et la dépassant un peu en avant, l'angle du front arrondi. L'espace entre les yeux et le vertex noir, celui-ci court excavé, son bord épaissi

ayant de chaque côté, près des ocelles, une petite dent. Occiput noir très-bas, légèrement élevé au milieu en une petite pointe triangulaire obtuse, le bord longuement cilié de noir avec 6 dentellures près des yeux; le derrière excavé avec un tuberbule inférieur hérissé. Derrière des yeux assez renflé, noir luisant.

Prothorax taché de jaune au milieu et de côté. Thorax noir, ayant un demi-collier jaune largement interrompu au milieu et de chaque côté une bande antéhumérale étroite oblique, s'écartant vers le bas, isolée, ne touchant ni le haut ni le bas, enfin près du sinus un petit point jaune huméral. Les côtés jaunes avec deux bandes noires très-rapprochées l'une de l'autre presque médianes, distantes au contraire de la bande noire juxtahumérale. Toutes les bandes réunies près des pieds. Le dessous jaune.

Abdomen long, cylindrique, un peu épais à la base, diminuant ensuite (non renflé au bout); les 3-7e segments longs, égaux, les suivants successivement plus courts; noir marqué de jaune ainsi qu'il suit : une ligne dorsale jaune amincie au bout des 1-2e, plus fine et n'arrivant pas au bout au 6e; basale et plus large au 7e. — Sur les côtés une bande assez large aux 1-3e; les 4-9e avec une petite tache basale mais plus large au 7e; le ventre noir. Les derniers segments couverts en dessus de petites épines courtes, et très-légèrement velus; le 10e plus de moitié plus court que le 9e; son bord évidé, brièvement velu, déprimé au milieu.

Appendices anals noirs, en lames aplaties, un peu pointus en dedans, assez velus, hérissés en dessus de petites épines, un peu plus courts que le tubercule terminal qui se trouve entre eux et en dessous et qui est noir, obtus. Écaille vulvaire moitié moins longue que le 9e segment en lame brune fendue assez profondément, à branches arrondies au bout.

Pieds médiocres, noirs, fémurs bruns en dessous avec une série de dentellures noires médiocres, hérissés également de petites épines (les postérieurs longs de 8mm), bout des tarses et onglets jaunes, ces derniers noirs au bout.

Patrie : Ceylan, à Rambodde, par M. Nietner.

(Description communiquée par M. le Dr Hagen.)

N. B. Cette espèce doit être voisine du *promelas* de Madras

(3mes Additions, n° 33ter), sa stature, celle des fémurs et l'ensemble de la coloration sont les mêmes ; mais le *promelas* a le ptérostigma noirâtre, le demi-collier mésothoracique à peine interrompu au milieu, et les bandes antéhumérales moins éloignées de ce collier.

Les deux espèces sont remarquables par le grand nombre de nervules anté- et postcubitales et par la nervule interne de ptérostigma qui n'est pas prolongée en dessous; deux caractères qui les éloignent des *Gomphus* pour les rapprocher des *Heterogomphus*, auxquels il est probable qu'elles appartiennent.

La connaissance du mâle décidera si ma prévision est juste.

34ter (*Addition*). **Gomphus adelphus, De Selys.**

Abdomen ♂ 32; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 25; ♀ 27.

♀ Costale finement jaune en dehors; base des ailes jaunâtre. Une courte épine conique noire derrière l'ocelle latéral. Occiput bas, un peu émarginé, jaune entouré finement de noir; longuement cilié de noir. Derrière des yeux noir avec une tache triangulaire jaune au milieu, ainsi que le bord inférieur.

Abdomen médiocre, renflé aux deux extrémités. Les 7-9e segments dilatés. Appendices anals plus longs que le 10e segment, coniques, pointus; la plaque entre eux noire. Écaille vulvaire brune égalant la moitié du segment, étroite, plus large à la base formant deux lobes rapprochés, les bouts pointus, écartés. Pieds noirs, les fémurs antérieurs jaunes en dessous, ainsi qu'une tache aux fémurs médians.

Le reste comme chez le mâle.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Bethlehem, comté d'Albany. (New-York) le 17 juin.

41 (*Addition*). **Gomphus villosipes, De Selys.**

La synonymie du *G. pallidus* et des espèces qui en sont les plus voisines réclame quelques rectifications, que je résume d'après les remarques que le docteur Hagen a bien voulu me communiquer :

1° *G. pallidus* Ramb. — Dans la Monographie j'ai dit que cette espèce, dont la femelle seule a été connue de Rambur, avait pour mâle

le *G. villosipes*, De Selys (Syn. n° 41). — C'est le *G. pilipes*, Hagen (Syn. 1re Add. n° 40bis) qui est le mâle du *pallidus*.

Patrie : Géorgie en mai. (Nouvelle-Orléans.)

2° *G. villosipes*, De Selys (Syn. n° 41). — Le mâle, seul décrit, constitue, comme je l'ai d'abord pensé, une espèce spéciale, que dans la Monographie et dans la liste générale (3mes Add. au Synopsis) j'ai à tort donnée comme étant le mâle du *pallidus*. C'est pourquoi je rétablis l'espèce aujourd'hui.

Patrie : États-Unis (type au Muséum de Vienne).

3° *G. lividus*, De Selys (Syn. n° 42), la femelle. Elle a pour mâle le *sordidus* Hagen (Syn. n° 42).

Patrie : Caroline du Sud. (Washington, Massachusset.)

4° *Gomphus spicatus*, Hagen (Syn. n° 44, le mâle; — id. 2mes Additions n° 44, la femelle).

Est voisin du *lividus*. On a imprimé à tort que les appendices de la femelle sont de la longueur du 9e segment. Il faut lire : 10e *segment*.

Patrie : New-York; Massachusset en juin ; Ontario. (Canada).

5° *Gomphus furcifer*, Hagen (que je signale dans les présentes Additions n° 41bis), — est une espèce nouvelle que le Dr Hagen, à ce qu'il m'écrit, avait confondue avec le *villosipes* dans son nouveau Synopsis publié à Boston en 1875.

Patrie : Le mâle de Natick (Massachusset); la femelle de Lanzing (Michigan).

41bis. Gomphus furcifer, Hagen.

Gomphus villosipes, Hagen, Syn. Proc. Boston. Soc., vol. XVIII, p. 45.

Abdomen ♂ 34-36; ♀ 33. Aile inférieure 28-30.

Le Dr Hagen distingue sous ce nom une espèce qu'il avait d'abord considérée comme le *villosipes*, mais dont le mâle a du rapport avec le *Graslinellus* par la forme des appendices supérieurs.

Le mâle diffère principalement du *villosipes* : 1° par l'occiput à bord fortement cilié de noir, légèrement convexe (et non élevé au milieu à angle droit); 2° la forme des appendices anals; les supérieurs sont jaunes, plus courts que le 10e segment, fortement divari-

qués épais, tronqués obliquement au bout, dont l'angle externe est un peu arrondi, et l'interne prolongé en une épine conique mince inclinée en dedans et en bas, presque aussi longue que l'appendice, qui vu de profil est plus épais à la base et montre l'épine lui faisant suite, penchée un peu en bas, puis un peu redressée à sa pointe. Appendice inférieur jaune, plus long que la branche principale des supérieurs (mais égal à eux en y comprenant l'épine terminale interne). Il est très-divariqué, le bout des branches noir. Pieds longs noirs; fémurs forts, villeux, les premiers verts en dessous.

Il y a 10-12 antécubitales; 8-11 postcubitales. Le ptérostigma est mince jaune (long de 3 $^1/_2$^{mm}).

Il a des rapports avec le *Graslinellus*, mais ce dernier a la taille plus grande, le bout interne des appendices supérieurs court pointu, le pénis très-différent, sa gaine globuleuse renflée, le dernier segment de l'abdomen très-court.

Une femelle jeune a l'occiput presque droit, cilié, l'apparence de deux bandes noires mal arrêtées obliques aux côtés du thorax; les bords du 9^e segment non dilatés; les appendices forts, pointus, noirs, bruns au bout; l'écaille vulvaire brune très-courte, triangulaire, échancrée dans sa moitié, les bouts arrondis.

Patrie : Natick (Massachusset), le mâle. — Lanzing (Michigan), la femelle.

N. B. L'écaille vulvaire du *Graslinellus* est bien différente : très-courte prolongée au milieu en deux lames étroites en forme de triangles pointus, rapprochés à leur base, séparés par un angle aigu.

47 (*Addition*). **Gomphus parvulus, De Selys.**

♀ Abdomen 28. Aile inférieure 26.

Ailes hyalines; réticulation noire, y compris la costale; ptérostigma brun entre des nervures noires, surmontant 4-5 cellules (long de 3^{mm}). 15 antécubitales, 11-12 postcubitales.

Noir mélangé de jaune d'ocre ainsi qu'il suit :

Une tache à la base des mandibules, une bande transverse à la lèvre supérieure, une complète étroite au nasus, une large au sommet du front, enfin un point derrière le vertex et une tache derrière

l'occiput, dont la lame est basse presque glabre. Le derrière des yeux qui est renflé, est noir luisant.

Prothorax noir; sa base, une bande transverse médiane et un point postérieur jaunes. Thorax noir en avant avec un demi-collier mésothoracique interrompu au milieu, une raie antéhumérale ne touchant ni le haut ni le bas, un trait court huméral à mi-hauteur, surmonté d'un point isolé jaunes. Les côtés jaunes avec deux bandes noires épaisses à la 1re et à la 2me suture, confluentes l'une avec l'autre à la moitié de leur hauteur. Poitrine jaune pâle, en partie enfumée.

Abdomen épais, égal un peu comprimé, non dilaté, noir, marqué de jaune ainsi qu'il suit : une tache au-dessus et les côtés du premier segment; une bande dorsale trilobée et les côtés au deuxième; les 3-8e avec une fine ligne à la suture dorsale et les bords de la suture ventrale, enfin une série de taches basales latérales arrondies qui, aux 3e et 4e, sont suivies d'une seconde tache oblongue. L'articulation basale des 9e et 10e jaune; le 10e très-court n'ayant que le tiers du 9e. Écaille vulvaire ayant la moitié du 9e segment, presque complétement divisée en deux festons ovales divergents.

Appendices anals noirs, fusiformes, écartés par une protubérance conique qui termine l'abdomen.

Pieds noirs assez longs (fémurs postérieurs longs de 6mm); épines courtes, égales.

Patrie : White mountains du New-Hampshire, par M. Morrison. (Coll. Selys.)

N. B. Le mâle de la Nouvelle-Écosse est décrit incomplétement. (Syn. n° 47 et Monogr. n° 53.)

Cette espèce est remarquable par sa petite taille, par le noir qui est très-étendu et par les pieds entièrement de cette couleur. La femelle des White mountains est plus grande que le mâle type, mais les caractères essentiels sont les mêmes.

47bis. Gomphus albistylus, Hagen.

♀ Abdomen environ 29. Aile inférieure environ 23.

♂ Inconnu.

♀ Réticulation et costale noires; ptérostigma court, dilaté, jaune foncé, couvrant 3-4 cellules, 12 antécubitales, 10 postcubitales.

Tête blanc-jaunâtre, base de la lèvre inférieure noire, le lobe médian et la moitié des latéraux gris ; lèvre supérieure avec une bande noire au bord antérieur seulement, et une autre basale plus large, cette dernière avec un prolongement linéaire au milieu. Deux impressions au nasus et une bande transverse noires entre le nasus et le front. Le dessus de celui-ci avec une large bande transverse noire devant les antennes; le reste du dessus de la tête noir, excepté une tache jaune au milieu du vertex, dont les bords sont peu renflés. Occiput petit, bas, à bord arrondi, noir avec une grande tache triangulaire jaune en arrière.

Prothorax noir avec deux petites taches blanchâtres rapprochées au milieu de chaque côté; thorax noir, le bord antérieur et une large bande antéhumérale ovale divergente isolée d'un blanc verdâtre; une raie humérale de même couleur plus étroite, interrompue, formant deux taches séparées; les côtés blanc-verdâtre avec deux bandes noires obliques, le dessous pâle.

Abdomen court, cylindrique, grêle, noir luisant. Les 1-2e segments avec une bande dorsale blanchâtre, trilobée un 2e; une tache dorsale basale triangulaire au 3e; les 4-7e avec une bande basale transverse blanchâtre, fortement échancrée de manière à former deux taches triangulaires se touchant à l'arête dorsale; le 8e avec une petite tache dorsale et une large de chaque côté; cette dernière existant aussi au 9e; le 10e moitié aussi long que large, noir luisant, son bord droit; les côtés des 1-2e et la moitié basale du 3e blanchâtre pâle; oreillettes rudimentaires pâles; ventre noir.

Appendices aussi longs que le dernier segment, coniques, blancs, le dessous grisâtre ainsi que la pièce terminale entre eux. Écaille vulvaire courte, ayant le quart du 9e segment, noir luisant, large, profondément échancrée de manière à former deux lobes triangulaires arrondis au bout, rapprochés.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Le Maine. Une seule femelle.

N. B. Le Dr Hagen suppose que l'exemplaire a séjourné dans l'alcool, ce qui expliquerait en partie la coloration blanchâtre si anormale des parties claires. Sous les autres rapports le Dr Hagen me dit qu'il eût été disposé à considérer cette femelle comme celle du

parvulus dont elle est très-voisine, s'il n'avait pas sous les yeux la véritable femelle de ce dernier, qui diffère beaucoup de l'*albistylus* par l'écaille vulvaire *longue* divisée en lobes divariqués.

47ter. Gomphus nævius, Hagen.

♀ Abdomen 25. Aile inférieure 21.

♂ Inconnu.

♀ *jeunes.* Très-semblable à l'*albistylus*, mais beaucoup plus petit. Ptérostigma blanc-jaunâtre (long de 2 $^1/_2$mm) couvrant 3 cellules; 10-11e antécubitales; 6-8e postcubitales.

Les parties claires sont jaune-citron, verdâtre à la tête; la lèvre inférieure également, mais sa pièce basale brune. Les marques et raies foncées de la face légèrement indiquées par du brun. Devant du thorax brun, la raie humérale jaune, moins interrompue, les raies latérales brunes. Abdomen plus grêle taché de jaune comme chez l'*albistylus*, mais le 4e segment semblable au 3e.

Appendices blanc de neige. Écaille vulvaire semblable, un peu plus échancrée.

Pieds noirâtres, fémurs brun pâle.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Comtés de Berks et de York (Pensylvanie).

N. B. M. Hagen n'a vu que deux femelles. Il avoue que les différences avec l'*albistylus* semblent sans importance, mais la taille de ces exemplaires est *tellement moindre* et plus grêle, qu'il ne peut croire qu'ils appartiennent à l'espèce précitée, à moins que la découverte des mâles ne prouve le contraire.

La taille est à peine supérieure à celle du *Progomphus pygmeus.*

47quart. Gomphus brevis, Hagen.

Abdomen ♂ 26; ♀ 26? Aile inférieure ♂ 25; ♀ 28.

♂ *Adulte.* Ailes hyalines; réticulation et costale noires. Ptérostigma court, jaune pâle, surmontant 3-4 cellules (long de 1 $^1/_2$ à 2mm); 2 rangs postrigonaux; 11-12 antécubitales, 9-10 postcubitales, angle anal des ailes inférieures aigu (à l'une des ailes inférieures le triangle

discoïdal est traversé par une nervule, sans doute par aberration).

Lèvre inférieure jaune, noire en avant, la supérieure jaune-verdâtre, entièrement bordée et traversée de noir; rhinarium brun, nasus et front jaune-verdâtre; une raie noire sur la suture qui les sépare, élargie aux côtés, les lobes latéraux du nasus également bordés de noir, et une bande basale très-large au front. Antennes et vertex noirs, ce dernier excavé. Occiput jaune renflé, le bord droit, cilié de noir. Derrière des yeux noir avec une petite dent près de l'occiput.

Thorax brun-noirâtre, marqué de jaune ainsi qu'il suit : un collier mésothoracique, interrompu au milieu par l'arête (qui est jaune vers le haut), ce collier réuni avec une large bande antéhumérale droite amincie vers les sinus qu'elle ne touche pas; une raie humérale sinueuse inférieure surmontée d'un point supérieur triangulaire, les côtés jaunes avec deux bandes étroites noires, la première interrompue au milieu, ces lignes réunies près des pieds le long des sutures. Dessous jaune.

Abdomen court cylindrique, renflé à la base et un peu vers le bout, noir avec une tache triangulaire au 1er segment, une bande dorsale et les oreillettes au 2^{e}, une petite tache basale triangulaire aux 3-8^{e} segments, successivement plus petite; les côtés des 1-3^{e} largement jaunes; les 7-8^{e} dilatés en lobes médiocres jaunes; le ventre noir, devenant roux aux trois derniers segments. Le 10^{e} court, noir luisant.

Appendices anals supérieurs robustes, un peu plus longs que le dernier segment, un peu velus, cylindriques divariqués, élargis à leur base interne et plus fortement avant le bout, qui est aminci en pointe courte un peu tournée en dedans. Vu de profil, le bord inférieur est dilaté aux deux tiers de sa longueur en une forte dent conique avant le bout aminci. Appendice inférieur aussi long que les supérieurs, d'un brun noirâtre, divariqué en deux lobes écartés séparés par une courbe; cet appendice, vu de profil, est fortement recourbé en haut et en dedans au bout qui est aigu.

Pieds noirs, fémurs antérieurs jaunes en dessous au milieu (les postérieurs longs de 6^{mm}).

♀ *Jeune?* plus grande : 15-16 antécubitales, 12-14 posteubitales;

ptérostigma un peu plus long (2 1/4 à 3 1/4) surmontant 5 cellules. Les lobes de la lèvre inférieure sont jaunes, le bord de l'occiput un peu déprimé de côté; une forte épine noire à bout pâle un peu recourbé en avant, aussi longue que l'occiput, placée de chaque côté, derrière le vertex, ces épines naissant d'une incision profonde. La bande jaune du 2e segment plus élargie, touchant le bout au 3e (le reste manque), oreillettes petites.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Schoarie (État de New-York), le mâle pris par M. Lintner. — Port-Neuf (Canada), la femelle.

N. B. Le Dr Hagen croit bien que la femelle appartient au mâle, malgré sa taille plus forte.

Cette espèce que je n'ai pas vue a du rapport avec le *parvulus* par sa petite taille, mais différente par le noir moins étendu à la face, les bandes antéhumérales jaunes confluentes avec le collier, le ptérostigma jaune, la dent inférieure des appendices supérieurs placée plus loin de la base. — Le noir des lèvres, la taille plus petite, la position de la dent des appendices et le 10e segment noir les séparent du *minutus*.

47quint. GOMPHUS ABBREVIATUS, Hagen.

Abdomen ♂ 26; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 25.

♂ *Adulte.* Très-voisine du *G. brevis.* Il en diffère par ce qui suit :

1° Ailes plus étroites, ptérostigma plus foncé, d'un brun roux (long de 1 1/2 à 2mm);

2° Lèvre inférieure d'un jaune sale; la supérieure vert pâle, sa base extrême et le sillon du milieu bruns, cette couleur ne traversant pas jusqu'au bord antérieur, qui est à peine limbé de brun au milieu. Rhinarium vert pâle; nasus et front jaune-verdâtre, le bord inférieur du nasus légèrement limbé de brun ainsi que ses impressions. Occiput jaune convexe, un peu plus haut que le niveau des yeux (plus bas chez le *brevis*), le bord finement noir, excepté au milieu, sans dent latérale; bas des yeux en arrière blanchâtre;

3° Les bandes en avant du thorax vert pâle. — Sur les côtés la première raie obscure plus interrompue, la seconde brune;

4° Abdomen semblable, mais les taches moins visibles, le bord du 10e segment plus avancé au milieu;

5° Appendices analogues, mais les supérieurs plus minces, non dilatés avant le bout qui est plus mince, plus incliné en dedans, la doublure intérieure plus étroite, finissant plus tôt.—Vus de profil, également plus minces, la dent plus mince, un peu plus longue, le bout plus effilé. — Appendice inférieur *plus court* que les supérieurs, moins recourbé en haut que chez les *brevis,* à branches moins divariquées.

♀ *Adulte.* Ptérostigma jaune (long de 2 à 2 $^1/_2$^{mm}), la lèvre supérieure moins brune à la base, sans sillon basal brun. Occiput jaune plus bas, son bord presque droit, cilié noir, avec une pointe jaune courte et fine au milieu. Avant la base de l'occiput sur le derrière du vertex, de chaque côté, une longue épine cylindrique noire un peu inclinée en dehors et dépassant presque le haut de l'occiput. Abdomen un peu plus épais, les taches dorsales triangulaires des 3-7e segments un peu plus longues, oreillettes très-petites, en tubercule allongé. 10e segment court, à bord droit. Appendices de la longueur de ce segment, coniques, pointus, noirs. Le tubercule entre eux jaunâtre triangulaire presque aussi long. Écaille vulvaire égale au tiers du 9e segment en lame triangulaire large, fendue jusqu'au milieu, un peu échancrée au bout, chaque pointe aiguë étant un peu écartée. Les fémurs antérieurs tout jaunes en dessous.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Provincetown (Massachusset), en juillet, par M. Sanborn, — un couple d'Orono (Maine).

N. B. Le *G. brevis* a les ailes plus larges, le ptérostigma du mâle jaune clair, la lèvre inférieure presque toute noire, la supérieure largement bordée et traversée de noir, une raie latérale transversale noire plus épaisse à la suture inférieure du front, la forme de l'occiput différente. Les appendices du mâle plus robustes, notamment l'inférieur qui est plus long, plus large.

48 (*Addition*). Gomphus plagiatus, De Selys.

Abdomen ♂ 43; ♀ 45. Aile inférieure ♂ 33; ♀ 35.

D'après l'examen de trois mâles et de deux femelles, le Dr Hagen

est arrivé à conclure que le *Gomphus plagiatus* (Syn. n° 48, Monog. n° 54) et le *G. elongatus* (Syn. n° 52) sont les deux sexes d'une même espèce.

Dans la Monographie j'avais cru que l'*elongatus* était la femelle du *notatus* et je les avais réunis sous le n° 55.

Le Dr Hagen croit, au contraire, que le mâle *notatus* R. appartient au *fluvialis* de Walsh (Syn., Secondes Additions, n° 48ter). Le nom de *fluvialis* doit donc disparaître ainsi que celui d'*elongatus*.

Patrie : Maryland. — Caroline du Sud à Port-Royal.

N. B. Le Dr Hagen fait remarquer avec raison que les *Gomphus plagiatus* (*elongatus*), *amnicola*, *spiniceps*, *notatus* (*fluvialis*) appartiennent à un même groupe, caractérisé par le 9e segment de la femelle un peu plus long que d'ordinaire, et confirme ainsi le rapprochement que j'ai fait de ces espèces dans la liste générale qui termine mes 3mes Additions.

49 (*Addition*). **Gomphus notatus, Ramb.**

Le Dr Hagen, après avoir comparé avec soin la description du mâle unique incomplet du Muséum de Paris avec le *G. fluvialis* de Walsh (Syn., 2mes Additions, n° 48ter), en est arrivé à penser que ces deux espèces nominales sont identiques. Je suis de cet avis. Seulement en examinant avec soin les types de Walsh, Hagen a reconnu que l'une des femelles appartenait au *plagiatus* (*elongatus*).

Le Dr Hagen m'a adressé en même temps quelques rectifications des descriptions précédentes. Voici les principales :

La lèvre supérieure peut être traversée ou non de noir, et le bord plus ou moins large. La femelle a aux côtés du vertex une épine noire robuste, plus ou moins développée ou même d'un côté seulement ou remplacée, au contraire, par un enfoncement. Le collier du thorax interrompu au milieu, ou confluent avec l'arête. L'écaille vulvaire courte, égalant le dixième du segment, transverse, non divisée, mais le paraissant à cause de deux impressions imitant des festons.

Patrie : Rock-Island (Illinois) sur le Mississipi et sur l'Ohio, dans le sud de l'Illinois; Détroit (Michigan), Quebec (Canada).

52 (*Addition*). **Dromogomphus armatus, De Selys.**

Abdomen ♂ 46-48; ♀ 49. Aile inférieure ♂ 38-41; ♀ 39.

De nouveaux exemplaires reçus de la Géorgie permettent de compléter la description du mâle donnée dans le Synopsis et dans les Troisièmes Additions, n° 52, et de faire connaître la femelle jusqu'ici inconnue.

Le nombre des nervules antécubitales varie de 14 à 16 aux ailes supérieures.

La raie noirâtre sur la suture entre le front et le nasus est assez épaisse, et la base du front en dessus contre les ocelles est noire; le derrière des yeux jaunâtre.

♀ Presque semblable au mâle; l'occiput moins élevé, divisé en deux festons par une échancrure médiane peu profonde. Les oreillettes sont petites, mais visibles. Les 7-9e segments moins dilatés. Appendices anals brun clair, un peu plus courts que le dernier segment, en fuseaux effilés pointus. Écaille vulvaire ayant le tiers du 9e segment, fendue dans sa moitié, de manière à figurer deux feuilles lancéolées, s'écartant un peu à leur extrémité qui est pointue.

Patrie : Géorgie (États-Unis). Plusieurs couples par M. Morrison. (Coll. Selys.)

53ter. **Epigomphus subobtusus, De Selys.**

♂ Abdomen 40-41. Aile inferieure 34-36.

♂ Intermédiaire pour la coupe du bord anal des ailes inférieures entre les *E. paludosus* et *obtusus,* mais se rapprochant davantage du dernier par l'angle anal arrondi très-obtus (à angle mousse, mais presque droit chez le *paludosus*).

Ptérostigma brun ou noirâtre (long de 3 1/2 à 4mm), surmontant 4-5 cellules; 15 à 19 antécubitales.

D'un brun noirâtre; lèvre inférieure, coins de la bouche, deux taches à la lèvre supérieure, une petite au nasus, le dessus du front et le derrière des yeux jaunâtres. Au thorax une raie antéhumérale, une humérale et quatre latérales vertes. A l'abdomen une ligne dor-

sale au 2e segment, rudimentaire aux suivants, un anneau au 7e et les côtés des 8-10e d'un jaune roussâtre.

Appendices anals de la longueur du 10e segment qui est renflé, à dos arrondi, les supérieurs très-écartés dès la base, assez épais, sub cylindriques, mousses, *un peu courbés l'un vers l'autre ;* l'inférieur à branches épaisses, séparées dès la base, le bout simple, mousse, *sans dent* ni bouquet de poils.

♀ Inconnue.

Patrie : Costarica. Un mâle incomplet de la collection Mac Lachlan pris au volcan d'Irazu (6,000 à 7,000 pieds anglais d'altitude) par M. Roggers. — Guatemala. Un mâle complet au Muséum de Paris, pris à Ste-Augustine.

N. B. Les appendices anals se rapprochent de ceux du *paludosus,* les branches de l'inférieur n'étant pas élargies en palettes au bout comme chez l'*obtusus,* mais le dos du 10e segment est arrondi comme chez l'*obtusus,* tandis que chez le *paludosus* il est très-élevé au milieu en tubercule globuleux. Ils diffèrent d'ailleurs de ceux des deux autres espèces par la courbure en dedans des supérieurs et l'absence de dent au bout de chaque branche de l'appendice inférieur.

C'est jusqu'ici la seule espèce de l'Amérique septentrionale.

Il faut ajouter aux caractères des *Epigomphus* que l'espace médian (entre les nervures sous-médiane et postcostale) est traversé par 2 à 4 nervules, non compris la normale. Ces nervules supplémentaires sont une exception dans la légion des *Gomphus.*

57ter. Cyclogomphus minusculus, De Selys.

♀ Abdomen 22. Aile inférieure 21.

♂ Inconnu.

♀ *Jeune.* Ailes hyalines arrondies; réticulation noirâtre, costale finement pâle en dehors; ptérostigma assez long, épais, livide (long de 3mm) entre des nervures noires, surmontant 3 cellules; 11-12 antécubitales, 9-10 postcubitales aux supérieures. Membranule rudimentaire.

Tête obscure ou noirâtre, excepté la lèvre inférieure, une tache de chaque côté de la bouche, une latérale au nasus et une bande au-

dessus du front jaunes; mais cette bande traversée par du noir au milieu. Lame occipitale droite.

Prothorax à lobe postérieur jaune. Thorax noir en avant avec une bande antéhumérale oblique, courte, jaune, isolée, non confluente avec un demi-collier mésothoracique de même couleur; les côtés et le dessous jaunes, avec une bande à la suture sous l'aile supérieure rejoignant au milieu une autre sous l'aile inférieure, l'une et l'autre épaisses. La première de ces bandes est confluente par en bas avec le noirâtre huméral.

Abdomen plus court que les ailes, noir luisant (brunâtre en dessous), marqué et annelé de jaune ainsi qu'il suit : 1er segment jaune avec une tache basale transverse noire, interrompue au milieu; 2e noir en dessus avec une raie dorsale trilobée et les côtés jaunes, mais l'articulation basale et une tache latérale noirâtres; 3me noir, avec vestige de ligne dorsale interrompue, une petite tache latérale à la suture transverse médiane, précédée d'une tache basale latérale presque carrée, jaune, s'arrêtant à cette suture; les 4-7e noirs avec un demi-anneau basal en dessus, non interrompu, occupant le sixième environ des segments; les 8-9e noirs, non dilatés, à bords roulés; le 10e noir très-court.

Appendices anals coniques, pointus, très-petits, d'un jaune pâle. Entre eux se voit une petite protubérance jaune. Écaille vulvaire paraissant très-courte.

Pieds courts, noirâtres; intérieur des fémurs jaunâtre sale; leurs épines très-courtes.

Patrie : Entre Moolai et Morlut, altitude 4 à 6,000 pieds anglais (Inde, dans la direction de Birmah et Tenasserim), une femelle unique. (Coll. de M. Wood Mason de Calcutta.) Communiquée par M. Mac Lachlan.

N. B. C'est la plus petite des espèces du sous-genre. Elle paraît se rapprocher du *torquatus* par l'arête dorsale du thorax noire (jaune chez les autres espèces). Elle en diffère par sa petite taille, l'absence de raie jaune humérale, le collier mésothoracique plus étroit, non prolongé jusqu'aux trochanters jaunes des pieds antérieurs.

Tant que nous ne connaîtrons pas les appendices anals du *torquatus* et du *minusculus*, il restera quelque doute sur la place réelle de ces espèces.

64bis. Neogomphus bidens, De Selys.

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 26 1/2.

Ailes très-légèrement salies. Réticulation noire, costale à peine brune jusqu'au ptérostigma, qui est brun, un peu plus clair au centre, court, dilaté, ayant en hauteur la moitié de sa longueur (long de 2mm), entouré d'une nervure noire, surmontant 3 cellules. Bord anal très-excavé; 10-11 antécubitales aux supérieures; 7-8 postcubitales.

Olivâtre clair marqué de noir.

Lèvre et face olivâtres avec une étroite bordure brune devant les ocelles. Dessus de la tête entre les yeux noir avec une grande tache olivâtre clair derrière les ocelles, touchant l'occiput qui est bas, cilié de brun. Derrière des yeux brun au centre, mais olivâtre avec deux traits noirs contre leur bord.

Prothorax noir; le lobe postérieur arrondi, étroit, olivâtre ainsi qu'une double tache médiane et les bords. Devant du thorax noirâtre ayant en avant deux grandes taches cunéiformes olivâtres élargies contre le bord mésothoracique qu'elles dépassent, séparées l'une de l'autre par la suture dorsale assez largement noirâtre. On voit aussi un vestige supérieur de ligne humérale claire. Les côtés et le dessous du thorax jaune-verdâtre avec une marque obscure mal arrêtée à l'origine des pieds.

Abdomen mince, cylindrique, plus épais à la base et au bout, les bords des 8e et 9e segments un peu dilatés. Il est noirâtre marqué d'olivâtre ainsi qu'il suit : 1er et 2e segments olivâtres avec une bande latérale épaisse, qui au 2e dessine une tache dorsale olivâtre trilobée. Les oreillettes coupées en biseau. Au 3e l'olivâtre réduit à une raie dorsale élargie à la base et à une tache latérale cunéiforme; aux 4-6e une bande basale double occupant le cinquième des segments; au 7e une tache plus large occupant en anneau le tiers basal. Les 8-10e jaunâtres sur les côtés et en dessous. Organes génitaux proéminents.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10e segment, jaunâtre obscur à la base et au bout. Vus en dessus, ils sont très-écartés, renflés, allongés et divariqués dans leur première moitié, d'où part en dedans une branche fine inclinée intérieurement à bout tron-

qué. Vus de profil, ils sont épais à la base et vont en diminuant depuis la moitié jusqu'au bout, où ils se relèvent en courbe à pointe obtuse. Un peu après la base ils portent une forte dent noire, conique, rugueuse, suivie immédiatement d'une plus petite en tubercule. Appendice inférieur moitié plus court, brun, noirâtre au bout, complétement divisé en deux branches coniques grêles et courbées en haut, plus écartées que les appendices supérieurs. Sur chaque côté de l'appendice inférieur, à sa base, on voit une protubérance fusiforme s'écartant un peu en dehors, qui appartient aux valves anales et simule une branche de l'appendice.

Pieds noirâtres, l'intérieur des fémurs un peu plus clair. Épines des fémurs courtes, égales.

♀ (Inconnue).

Patrie : El Salto, province de Valparaiso (Chili), communiquée par M. Mac Lachlan.

N. B. Très-voisine du *molestus* par sa coloration, sa stature et son ptérostigma court, mais fort distincte par la forme des appendices anals, les supérieurs étant beaucoup plus longs et prolongés en forme de longue branche grêle, presque capitée au bout, et l'appendice inférieur à branches plus courtes, moins divariquées que chez le *molestus*.

Recherches lithologiques sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, par M. A. Renard, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique.

Les échantillons de roches recueillis au Musée royal d'histoire naturelle, pour le levé de la nouvelle carte géologique, nous ont offert un grand nombre d'excellents types des roches du calcaire carbonifère; ils seront l'objet d'une monographie spéciale où nous étudierons avec tous les développements que comporte leur description lithologique détaillée, les différentes variétés de calcaire, de dolomie, de roches siliceuses et de schistes qui forment cette grande subdivision de nos terrains. Dans le travail préliminaire

que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie, nous nous sommes borné à donner les résultats généraux auxquels nous a conduit l'étude lithologique des phthanites; nous envisagerons surtout la question au point de vue des relations génétiques que ces masses siliceuses présentent avec les roches auxquelles on les trouve associées.

La description de la structure et de la composition minéralogique des phthanites étudiées au moyen du microscope n'avait guère fait l'objet des recherches des géologues, et sauf le mémoire que publieront bientôt MM. Ed. Hull et Hardman, il n'existe pas de travail micrographique embrassant d'une manière spéciale le groupe de roches désignées sous ce nom. Les épreuves du mémoire de ces savants nous ayant été obligeamment communiquées, nous avons été heureux d'y constater que l'étude qu'ils ont faite des roches siliceuses du calcaire carbonifère d'Irlande les a conduits aux résultats que nous avions obtenus nous-même. L'examen macroscopique des phthanites devait d'ailleurs faire prévoir en partie ces résultats; mais il importait de les voir démontrer par l'analyse microscopique. Le fait essentiel que les recherches à l'aide des lames minces nous permettent de mettre en lumière, et sur lequel nous nous rencontrons d'accord avec MM. Hull et Hardman, c'est que ces roches ont été formées par la silicification des éléments calcareux d'origine organique ou inorganique, qui formaient les calcaires, et que cette pseudomorphose plus ou moins complète s'est effectuée à une époque où les sédiments, tout en jouissant encore d'une certaine plasticité, possédaient déjà la structure que nous observons dans le calcaire carbonifère normal (1).

(1) Plusieurs figures de nos planches micrographiques représentant les coupes des roches du calcaire carbonifère, et qui sont actuellement expo-

Quoique nous arrivions à prouver la même thèse que les savants que nous venons de citer et que notre travail présente avec le leur bien des points de contact, comme nos recherches ont été faites d'une manière tout à fait indépendante, nous pensons que cette note a sa raison d'être. Nous en avons écarté toute redite des faits, qui seront prochainement signalés par MM. Hull et Hardman. Certains points que nous avons cru devoir traiter avec détail ont été plus ou moins passés sous silence ou effleurés dans le travail sur les phthanites d'Irlande ; nous citerons en particulier les caractères de la structure macroscopique des phthanites, la similitude qu'ils offrent à ce point de vue avec les calcaires, les indications sur l'allure de l'infiltration siliceuse, sur les caractères physiques et les divers états de la silice dans les roches, sur la nature minéralogique des éléments enclavés dans les plages quartzeuses. Nous pensons en outre qu'il n'est pas sans intérêt pour les géologues belges de posséder une description lithologique détaillée de ces roches qui n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune recherche de ce genre.

Il est indispensable, avant d'aborder la partie micrographique d'insister sur les caractères que présentent, lorsqu'on les étudie à l'œil nu ou à la loupe les roches que nous voulons décrire, et d'indiquer la ressemblance qu'ils ont avec celles qui leur sont associées. Nous verrons ressortir de cette manière combien sont intimes les liens qui

---

sées à Paris avec les travaux du Musée royal d'histoire naturelle sont consacrées à montrer la structure intime des phthanites. On voit par ces figures, comme par les photographies qui accompagnent le mémoire de MM. Hull et Hardman, que ces roches sont formées par l'infiltration de la silice dans le calcaire.

unissent les phthanites et les calcaires, et de ce rapprochement découleront des faits qui viendront à l'appui de la proposition que nous voulons établir et que nous avons indiquée tout à l'heure.

Rappelons en quelques mots la position stratigraphique des phthanites du calcaire carbonifère. La légende de cet étage qui accompagne les feuilles de la carte géologique au $\frac{1}{20,000}$ nous fournissent à cet égard les indications suivantes. D'après l'auteur de la légende du calcaire carbonifère, M. Dupont, on rencontre les phthanites en bandes et en rognons noirs dans le calcaire à chaux hydraulique de Tournai (Assise I, *e*); à la partie supérieure de la même assise, associés à des calcaires et à de la dolomie (I, *f*. Phthanites de Corenne); ils apparaissent de même sous la forme de bandes et de rognons noirs dans le marbre noir de Dinant (II, *b*). Le calcaire à crinoïdes (III, *e*) est surmonté de phthanites gris et rouges. La dolomie (IV, *c*) renferme des bancs de phthanites blancs laiteux; au calcaire (IV, *d*) sont associés des phthanites gris blonds. Le calcaire compacte (V, *a* calcaire de Bachant) renferme des bandes de phthanites calcarifères; au calcaire du Chenois sont subordonnés des phthanites gris (VI, *a*); enfin les couches de calcaire (VI, *a*) contiennent des bandes de phthanites noirs et des phthanites zonaires. On les trouve en outre disséminés sporadiquement dans plusieurs autres couches où ils sont plutôt des accidents que des éléments essentiels. Ces roches siliceuses offrent de bons horizons géologiques à cause de leur continuité et de la résistance qu'ils opposent aux agents atmosphériques. Comme le calcaire qui les renferme subit plus facilement la décomposition que ces roches quartzeuses, des blocs de phthanites restent épars à la surface du sol. On sait le parti qu'a tiré

de la disposition de ces fragments épars, M. Dupont dans son essai d'une carte géologique des environs de Dinant (1). Outre les fragments de phthanite épars que nous venons de signaler, on en trouve d'autres mêlés avec des sables et des argiles (terrain geyserien de Dumont) ou accompagnant des dépôts de limonite, mais leurs relations sont moins bien déterminées que celles des phthanites épars dont nous parlions tout à l'heure. On a observé en outre que les sables et les argiles forment habituellement des amas considérables dans les couches à phthanites (2).

Sans nous arrêter à d'autres détails stratigraphiques, disons un mot des rapports de ces roches siliceuses avec les couches qui les renferment. Les phthanites constituent généralement dans les calcaires des dépôts stratiformes ; quelquefois ces couches sont de faible épaisseur, mais elles sont continues ; d'autres fois elles offrent des solutions de continuité dans le sens horizontal, des nodules de phthanite s'isolent et forment des rognons aplatis, irréguliers étendus dans le plan des couches et présentant des dispositions analogues à celles que nous offrent les nodules siliceux du terrain crétacé. On peut dire à ce sujet que les phthanites du calcaire carbonifère, qui au fond a la même origine que la craie, représentent les nodules de flint, comme dans le terrain crétacé des Alpes, des Pyrénées, de l'Italie les roches jaspoïdes représentent les assises des silex crétacés du Nord de la France.

En commençant la description lithologique de ces roches siliceuses il est important de faire remarquer le sens que

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2me série, t. X, n° 9 et 10.

(2) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. VIII. 1863.

nous prêtons à la dénomination de phthanite, sous laquelle nous les désignons. D'Omalius en appliquant ce mot aux roches siliceuses intercalées dans les calcaires lui a donné un sens plus étendu que ne l'avait fait Haüy (1). Il est évident que l'on comprend sous ce nom collectif beaucoup de matières désignées par les minéralogistes sous des appellations différentes telles que silex corné, pyromaque, jaspe et jusqu'au psammite; mais afin de ne pas compliquer la nomenclature lithologique, nous continuerons à désigner par le nom de phthanite les diverses variétés de roches que l'usage a groupé sous cette dénomination. Dans la description macroscopique nous aurons soin de signaler les principaux types lithologiques auxquels on doit rapporter ces roches siliceuses.

Examinons-les d'abord au point de vue de la texture. Sans avoir l'aspect vitreux de beaucoup de roches quartzifères, les phthanites les plus compactes ont un grain serré,

---

(1) La dénomination de phthanite empruntée à la nomenclature d'Haüy a été appliquée par ce savant à une roche quartzeuse, argileuse à structure schisto-compacte. « φθίνω je préviens, parce que sa texture schistoïde » épaisse et son caractère argileux semblent annoncer d'avance son passage au schiste (Haüy, *Traité de Minéralogie*, 4 vol., p. 546. 1822). » Cette définition ne peut s'appliquer à la généralité de nos phthanites, dont quelques-uns sont de véritables jaspes, des calcédoines, des calcaires silicifiés, des kieselschiefer; Haüy met phthanite comme synonyme du kieselschiefer de Werner. Les anciens auteurs et Cordier en particulier donnent à ce mot un sens plus restreint qu'on ne le fait en Belgique. Ils ne l'appliquent qu'aux masses quartzeuses opaques, unies plus ou moins intimement à une petite quantité de matières talqueuses, phylladeuses ou anthraciteuses. Pour d'Omalius le phthanite proprement dit est un jaspe qui possède ordinairement la texture schistoïde et la couleur noir-grisâtre. Les géologues anglais emploient le mot *chert* comme équivalent de phthanite pris dans le sens le plus large.

leur cassure est rarement conchoïde; ils se brisent en minces esquilles, qui sont transparentes sur les bords lorsque la masse n'est pas trop chargée de matières colorantes étrangères. A ce dernier point de vue ils se rapprochent du silex de la craie et jusqu'à un certain point aussi de la calcédoine. D'autres ont une texture grenue, à cassure droite ou imparfaitement conchoïde, écailleuse, et suivant les matières pigmentaires qu'ils renferment, les minces éclats sont translucides jusqu'à transparents. On pourrait les rapprocher alors des *hornstein* des pétrographes allemands. D'autres enfin ont le grain des grès ou des psamnites. Parmi toutes les variétés de texture signalons encore la texture poreuse ou caverneuse, que nous montrent assez souvent les phthanites. Ces pores sont produits généralement par la disparition des parties calcaires qui formaient autrefois l'enveloppe d'organismes. Après une silicification incomplète de la roche, les grandes plages calcareuses qui n'avaient pas encore été pseudomorphosées ont été entraînées par les eaux chargées d'acide carbonique; c'est ainsi qu'il est très-fréquent de voir que dans certains phthanites caverneux les pores ont la forme de perforations circulaires, et présentent au centre un axe siliceux entouré de petits disques étagés. Cependant les phthanites qui par cette structure caverneuse se rapprochent des meulières ont les parties solides d'une grande compacité. On peut dire que toujours le grain de ces roches est cryptocristallin et qu'elles laissent, lorsqu'on les étudie à l'œil nu, l'impression d'une masse parfaitement homogène. On trouve aussi parmi les phthanites quelques échantillons zonaires composés de bandes alternantes noires et blanches qui les font ressembler à des agates zonaires; signalons aussi les phthanites à structure bréchoïde, sur

lesquels nous aurons à revenir. Ces quelques détails sur la structure de masses minérales désignées sous le nom de phthanites nous montrent bien que ce groupe comprend au point de vue pétrographique des roches fort hétérogènes. Ce que nous disons de la texture peut se dire au même titre des autres caractères lithologiques ; ainsi nous rappelions tout à l'heure que certains phthanites étaient transparents comme l'agate; d'autres, au contraire, sont opaques comme le jaspe et n'ont pas même la faible translucidité du silex. La cassure présente à son tour des différences qui varient d'un échantillon à l'autre; nous avons vu que certains phthanites compactes ont la cassure conchoïde et luisante; c'est le cas, par exemple, pour les phthanites noirs bien homogènes dont les éclats peuvent être comparés pour l'égalité de la surface à ceux de certains silex pyromaques.

Mais dans le plus grand nombre d'échantillons que nous avons examinés, on remarque que ces roches se brisent en fragments tabulaires, stratiformes, cuboïdes ou rhomboïdaux; ces phthanites ont alors une véritable disposition en couches, comme le calcaire auquel ils sont associés. Dans d'autres cas, ils se divisent en petits lits écailleux, deviennent schistoïdes et passent au véritable *Kieselschiefer*. L'éclat de la cassure varie naturellement avec la compacité et le plus ou moins d'altération; on voit du phthanite dont la cassure est luisante ou cireuse, quelquefois elle est mate et terreuse; une couche de cacholong recouvre les surfaces altérées; cette substance est presque toujours colorée par de l'hydrate de fer. Quant à la couleur, elle est aussi variée que la texture, quelques phthanites sont blanchâtres tachetés de points noirs, d'autres sont blonds tirant sur le bleu, d'autres rosâtres, rouges vineux,

grisâtres, gris bleuâtres, bleu foncé tirant sur le noir. On peut dire que ces roches présentent toutes les nuances des teintes, que revêt le calcaire.

Ceci nous amène à parler des traits de ressemblance que l'on peut saisir au point de vue de la structure et du facies général entre les roches calcareuses et les roches siliceuses, qui sont l'objet de cette note. Ces analogies seront surtout mises en lumière par l'étude microscopique ; toutefois on peut parfaitement les constater en étudiant les échantillons à l'œil nu. Nous avons fait remarquer combien certains phthanites celluleux sont riches en crinoïdes, ils sont comme pétris de fossiles qui ont dû nécessairement posséder autrefois un test calcaire ; la ressemblance de structure entre les phthanites fossilifères et le calcaire est si grande, qu'il faut quelquefois recourir à l'examen des propriétés physiques, à la dureté et à la densité pour ne pas se tromper sur la nature de la roche. Dans d'autres cas, on constate les mêmes traits de similitude pour des phthanites sans fossiles macroscopiques ; c'est ainsi qu'il est souvent difficile de distinguer à première vue un marbre noir compacte d'un phthanite noir à grains fins, les deux roches présentant la même cassure, le même éclat, etc. Il serait aisé de poursuivre les rapprochements entre les diverses variétés de ces roches siliceuses et des calcaires auxquels elles sont associées ; ce rapprochement indique au fond une relation que les observations qui suivent achèveront de mettre en lumière. Rappelons encore des phthanites grenus, grisâtres ou bleuâtres qui ont l'aspect cristallin, les éléments à facettes miroitantes et la texture caverneuse, qui distinguent certaines dolomies. Les phthanites bréchoïdes offrent à leur tour les mêmes analogies avec les calcaires brèches.

Ces phthanites sont composés de fragments anguleux, irréguliers, dont les dimensions varient de quelques millimètres à plusieurs centimètres; ces fragments sont ordinairement d'une grande compacité, et contrastent avec la matière qui cimente les parties anguleuses, les veines qu'elle forme étant ordinairement d'un grain moins serré. La couleur de cette pâte intercalée est moins foncée, d'un aspect plus rugueux, elle se décompose beaucoup plus facilement que les fragments qu'elle empâte, elle se transforme en une matière terreuse ordinairement teintée par de la limonite. Lorsque ces échantillons sont ainsi décomposés, les fragments peuvent facilement se détacher de la roche. Si les vides entre les fragments anguleux étaient trop grands et que l'apport de la silice qui devait les remplir était peu considérable, cette substance a cristallisé sur les parois sous la forme de cristaux pyramidés à prismes très-raccourcis. Ce qu'il y a de remarquable dans ces phthanites bréchoïdes c'est surtout la forme des fragments empâtés : ils sont rectangulaires, parallélipipédiques, polygonaux, mais toujours à contours nets et à arêtes vives. Que l'on admette que ces fragments soient des éclats de calcaire silicifié, ou qu'ils aient été toujours siliceux, il faut dans tous les cas, nous paraît-il, pour expliquer cette structure, recourir à une fragmentation qui se serait opérée presque sur place, sans faire intervenir d'une manière essentielle l'action de transport. En effet, les fragments ne nous montrent pas plus que ceux du calcaire brèche, des caractères qui conduiraient à faire attribuer à l'action mécanique des eaux le transport de ces éléments anguleux dans le lieu où ils ont été cimentés par des infiltrations siliceuses ou calcareuses. Nous développerons cette question quand nous traiterons du calcaire brèche.

Les fragments des phthanites bréchiformes sont généralement colorés en noir bleuâtre, blanc grisâtre, ils ont quelquefois une teinte opaline. Pour compléter la ressemblance qu'ils offrent avec les calcaires brèches on voit dans ces éclats siliceux comme dans les blocaux du calcaire brèche qu'ils sont sillonnés par des veinules blanchâtres dont le remplissage s'est fait avant que la roche eût pris le caractère bréchiforme que nous lui voyons. Nous avons fait attention pour découvrir sur nos échantillons à l'aide de ces veines de quartz les fragments qui auraient été autrefois juxtaposés et nous avons essayé de suivre le prolongement de ces veinules, que nous appellerons primaires, dans des fragments juxtaposés. Nous ne sommes parvenu que rarement de cette manière à retrouver les pièces de rapport qui constituaient l'ancienne roche, dont les débris forment les brèches. On remarque toutefois en général que tous les fragments d'un même phthanite ont pour la couleur et la texture un air de famille qui semble indiquer que tous les éclats d'un même spécimen proviennent de la désagrégation d'une même roche. Comme cette variété de phthanite renferme rarement des restes de fossiles macroscopiques qui permettraient immédiatement de nous prononcer sur la question d'origine, nous ne préjugerons rien; nous la traiterons lorsque nous aurons étudié des lames minces de cette variété.

Après ce que l'on vient de voir, on peut dire d'une manière générale que sauf pour les échantillons de phthanite à structure zonaire et de quelques-uns qui s'offrent sous la forme concrétionnée, il existe une très-grande analogie macroscopique entre les roches siliceuses et celles qui leur sont associées. On ne voit pas d'une manière aussi évidente les rapprochements qu'il y aurait à établir entre

les calcaires et les phthanites à structure concrétionnée ou zonaire ; mais l'examen microscopique viendra nous fournir des indications à cet égard.

La décomposition du phthanite se traduit d'ordinaire par la formation d'une couche peu épaisse de cacholong, habituellement coloré par du fer; dans certains cas le phthanite se désagrége et donne naissance à une matière pulvérulente.

Voyons maintenant comment l'analyse microscopique vient dévoiler des traits d'analogie plus intime pour les masses siliceuses et pour le calcaire, et comment à leur tour les recherches microscopiques nous permettent d'établir la proposition que nous voulons démontrer, à savoir que les calcaires, en subissant une silicification plus ou moins complète, ont donné naissance aux phthanites.

Lorsqu'on étudie ces roches, réduites en lames minces, on peut distinguer diverses phases de silicification plus ou moins avancée :

1° On trouve des phthanites où le calcaire n'est pas entièrement éliminé, où les grandes plages calcareuses ont encore conservé leur matière et leur forme primitive. Les roches où la silicification n'est pas entièrement terminée ne sont, à proprement parler, que des calcaires ou des dolomies siliceux ;

2° Dans d'autres échantillons la silice s'est entièrement substituée à l'élément calcareux et dans cette pseudomorphose la structure externe et intime ont été conservées;

3° Dans les phthanites où la silicification s'est faite d'une manière plus complète, le concrétionnement a effacé jusqu'à un certain point la structure de la roche primitive.

Ajoutons toutefois qu'il existe entre les trois manières

d'être de ces roches siliceuses toutes les transitions, qui permettent de les rattacher les unes aux autres, et de démontrer que les roches du dernier groupe, où la structure primitive est en quelque sorte entièrement voilée, doivent cependant avoir une même origine que celles dont la structure représente encore la roche calcaire sur laquelle la silice gélatineuse s'est en quelque sorte moulée (1).

Nous commençons notre description micrographique par l'étude d'une lame mince d'un calcaire siliceux de l'assise I*f*. Cette roche est noire, fait effervescence avec les acides; mais sa dureté trahit l'imprégnation de la silice. Nous allons voir qu'elle nous offre un excellent exemple de la transition du calcaire aux phthanites. Lorsqu'on la soumet au microscope, ce qui frappe tout d'abord celui qui

---

(1) Le cadre de cette note préliminaire ne permet pas de traiter ici de toutes les roches siliceuses du calcaire carbonifère : outre les phthanites dont nous établissons l'origine pseudomorphique sur calcaire, il existe dans cet etage d'autres roches à la fois calcareuses et siliceuses dont l'élément quartzeux possède une autre origine que celui de cet élément dans les phthanites. C'est ainsi que dans quelques schistes de l'assise I nous avons découvert des sections quartzeuses qui sont bien probablement de nature clastique. Dans d'autres cas la silice a cristallisé en place, mais rien ne nous indique que la matière de ces cristaux ait été introduite par infiltration. En effet, le quartz cristallisé auquel nous faisons allusion ne se présente pas sous la forme de filaments, que l'on voit envahir la roche plus ou moins solidifiée, il offre plutôt les caractères d'une substance qui a cristallisé en même temps que la masse entourante. Dans quelques préparations des calcaires de l'assise V*f* il existe des cristaux microscopiques de quartz qui sont d'une netteté remarquable. Les sections montrent qu'ils sont prismés et bipyramidés, on les trouve fort souvent enchâssés au sein des coquilles de foraminifères qu'ils traversent. On parvient à isoler les microlithes en attaquant la roche à l'aide d'un acide ; les propriétés optiques et les caractères cristallographiques démontrent que ces petits corps appartiennent bien au quartz. Ils contiennent des lamelles verdâtres de chlorite.

s'est familiarisé avec l'aspect de la microstructure du calcaire, c'est l'absence de ces granules plus ou moins irréguliers, quelquefois sillonnés de lignes de clivage, présentant une teinte grisâtre due aux nombreuses enclaves, qui rendent les plages calcareuses généralement peu transparentes. A la place de ce que l'on pourrait appeler la masse fondamentale du calcaire, de cette pâte à grains fins dans laquelle sont enchâssés les éléments de plus grandes dimensions tels que les fragments de mollusques, de crinoïdes, de coraux, de bryozoaires et des coquilles de foraminifères, on voit dans cette lame mince des plages homogènes et tout d'une venue, beaucoup plus transparentes que le calcaire et en certains points presque sans enclaves. La substance qui se montre ainsi intercalée entre de grandes sections de calcaire est de la silice, qui remplace la masse fondamentale de la roche primitive; elle s'est substituée à la pâte calcareuse qui existait autrefois. On observe qu'elle s'avance dans toutes les parties où, à cause de la finesse du grain, elle pouvait plus facilement pseudomorphoser les éléments constitutifs; tandis qu'on la voit contourner sans les attaquer, si ce n'est sur les bords, les grandes sections des restes organiques. On constate que c'est surtout au calcaire que la silice s'est substituée; car en le refoulant de la pâte, elle a laissé parfaitement intacts les filaments charbonneux ou ferrugineux que l'on découvre dans le calcaire normal et que l'on retrouve ici enveloppés dans un lacis de matière pseudomorphique. Dans cette roche donc toute la masse fondamentale a été remplacée par de la silice. Cette matière infiltrée possède des caractères très-nets, et que l'on peut constater sur les moindres particules.

Ce qui fait distinguer la silice dans cette roche ce sont

surtout ses caractères optiques ; à l'aide de l'appareil de polarisation ces plages, en apparence homogènes, se résolvent en granules quartzeux, fortement serrés les uns contre les autres, ayant chacun une orientation optique différente ; les parties les plus transparentes se montrent alors formées de fibres rayonnantes comme on les observe dans les lames minces des calcédoines. Nous reviendrons sur cette structure fibro-rayonnée du quartz lorsque nous étudierons la structure microscopique des phthanites les plus concrétionnés. Quelques points de la masse siliceuse s'éteignent entre les nicols croisés et se comportent comme une matière amorphe ; mais la majeure partie de cette substance est incontestablement biréfringente et sa polarisation chromatique bien marquée tranche sur les teintes beaucoup moins vives des sections calcareuses. Vues par réflexion, les parties siliceuses apparaissent opalines, celles qui sont composées de calcaire ont l'aspect mat. Les sections transparentes quartzeuses sont quelquefois entourées de bandes brunâtres, ces zones se séparent nettement de la partie fibro-radiée. Quelquefois aussi cette coloration brun-jaunâtre de la périphérie se retrouve au centre de la plage. Lorsque la silice n'est pas composée de fibres cristallines, elle est habituellement revêtue partout de cette même teinte brunâtre. Il est bien probable qu'elle soit due aux matières charbonneuses et ferrugineuses qui existaient dans le calcaire et qui auront été englobées par la silice colloïde, qui s'introduisait en pseudomorphosant le calcaire. Il est impossible toutefois d'individualiser avec les plus forts grossissements du microscope les particules dont la présence provoque cette coloration. Mais il existe dans la silice des granules noirs jaunâtres sur les bords et d'assez grande dimension, de forme irrégulière ; ils sont

en grande partie composés de limonite provenant très-probablement de la décomposition de cristaux ou de grains de pyrite (1). Les enclaves les plus remarquables et les plus nombreuses de la silice colloïde sont des microlithes de forme rhomboédrique. Ces petits cristaux ont la forme des rhomboèdres primitifs de la calcite ou de la dolomie (2). Dans la roche que nous étudions, ils descendent environ à $0^{mm},01$ et sont d'une régularité parfaite. Nous apprendrons bientôt à connaître les divers aspects que

---

(1) En traitant de la composition des roches du calcaire carbonifère nous ferons connaître la méthode que nous avons suivie pour déterminer chimiquement la nature de chacun des éléments constitutifs d'une lame mince de ces roches. A l'aide de tubes capillaires nous avons pu attaquer chacune des plages dont nous avions étudié au préalable les caractères physiques; il nous a été possible de suivre sous l'objectif du microscope la marche de l'attaque, de recueillir les solutions et de produire ensuite les réactions caractéristiques des substances qui entrent dans la composition des calcaires et des dolomies.

(2) Il est assez difficile, à cause du quartz qui les enveloppe, de dire à laquelle de ces deux espèces voisines, ces rhomboèdres doivent être rapportés. L'analyse de plaques minces dans lesquelles nous les avions observés a montré une teneur assez forte en carbonate de magnésium et nous avons d'autres raisons pour croire que ces cristaux sont de la dolomie. Dans la notice que nous publierons prochainement sur les roches dolomitiques nous prouverons par nos observations microscopiques que le carbonate double de calcium et de magnésium vient à son tour, à peu près comme nous allons le voir pour la silice, s'infiltrer dans les vides du calcaire et aux points où le grain de cette roche est moins serré; avec cette différence essentielle toutefois qu'autant la silice se moule exactement sur les corps, qu'elle remplace en prenant leur forme, autant la dolomie, s'infiltrant dans le calcaire, se présente avec sa forme propre. Lorsqu'un calcaire se dolomitise on voit qu'il est comme pénétré dans tous les interstices, principalement dans ceux qu'offrent les restes organiques, par de petits cristaux jaunâtres rhomboédriques; leur accumulation est telle dans certains cas qu'ils parviennent à effacer la structure primitive de la roche dans laquelle ils se sont déposés.

ces enclaves peuvent présenter dans les phthanites ; il est rare de les trouver aussi bien cristallisées que nous les voyons dans ce calcaire siliceux. Il paraît évident qu'elles ont cristallisé du résidu des carbonates qui composaient autrefois la roche. Ce résidu mêlé à la silice gélatineuse se sera isolé et aura pris la forme cristalline lors de la solidification de la matière qui les enveloppe.

On distingue parmi ces enclaves quelques formes hexagonales que l'on pourrait confondre avec des sections d'apatite, mais qui sont des rhomboèdres dont l'axe principal est orienté parallèlement à l'axe de vision du microscope. Souvent ces enclaves cristallines renferment elles-mêmes des inclusions noires et opaques.

Il est à signaler que le quartz de cette roche, si riche d'ailleurs en enclaves, ne renferme pas, peut-on dire, de vacuoles avec liquide. Ce fait remarquable, et que nous avons pu constater pour toutes les roches siliceuses du calcaire carbonifère où nous avons découvert de la silice colloïde, établit une distinction bien nette entre les sections de quartz des phthanites et celles de certaines roches cristallines anciennes qui sont, comme on le sait, criblées d'enclaves liquides. Ceci nous indique que les conditions de température et de pression qui présidèrent à la formation des grains de quartz des granites, par exemple, n'existaient pas pour la silice infiltrée, se solidifiant dans le calcaire et le pseudomorphosant.

Nous avons vu jusqu'ici la description de la matière infiltrée et des produits dont la forme actuelle est postérieure à l'introduction de la silice. Disons maintenant comment apparaissent les parties calcareuses qui n'ont pas été refoulées par la silice ni entièrement pseudomorphosées. Dans le calcaire dont nous examinons la structure intime, il n'y

a que les grandes plages de calcaire qui aient échappé à la silicification; car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, les grains de la masse fondamentale et les coquilles des petits organismes sont pseudomorphosés. Les sections de calcaire qui n'ont point encore été transformées, apparaissent avec une teinte grisâtre; elles sont semi-opaques, sillonnées par les lignes de clivage et des lamelles hémitropes suivant — $\frac{1}{2}$ R, leurs contours et leur structure indiquent que ce sont des débris d'organismes. Mais si l'on observe les bords de la section ou si l'on suit les fissures, on s'aperçoit que ces plages plus grandes de calcaire sont à leur tour en voie de se silicifier. Elles prennent sur les bords un aspect vague, leurs contours semblent s'effacer, la structure organique s'atténue, elles revêtent une teinte jaune-brunâtre, leur transparence augmente, donnent des couleurs assez vives avec l'appareil de polarisation; en un mot, elles ont tous les caractères que nous indiquions plus haut pour la silice des phthanites. L'imprégnation s'est donc trouvée arrêtée sur les contours de ces sections dont le diamètre dépasse quelquefois plusieurs millimètres.

Les sections de crinoïdes offrent de bons exemples de cette silicification incomplète. Ainsi, dans la préparation que nous décrivons, on observe que les sections circulaires sont transformées en silice à la fois sur la périphérie et au centre, toute la bande comprise entre la zone externe et l'axe central a conservé intacts les caractères des sections de crinoïdes telles qu'elles se montrent dans le calcaire normal.

La masse de calcaire était trop considérable pour que la silice qui l'envahissait de deux côtés pût la transformer tout entière. Dons le centre, après la mort de l'animal, les

matières organiques disparurent et laissèrent un vide où la silice pénétra en même temps que la surface externe, en contact immédiat avec la solution siliceuse qui circulait dans la roche, se modifiait sur une zone qui atteint quelquefois en largeur environ $\frac{2}{5}$ de la section circulaire ou parallélogrammique. Ces détails micrographiques sont en parfait accord avec un fait souvent signalé pour les phthanites caverneux et que nous avons rapporté plus haut : lorsque nous disions que ces roches siliceuses renferment souvent dans les vides l'axe de crinoïdes transformés en silice, garni de rondelles étagées et que l'empreinte des articulations est conservée dans la roche. Si l'on se représente une silicification incomplète, comme celle dont nous venons de démontrer l'existence, et qu'on laisse agir ensuite sur la roche l'eau chargée d'acide carbonique, le reste de calcaire sera éliminé peu à peu et sa disparition entraînera la formation de pores ayant les caractères que nous venons d'indiquer.

Étudions maintenant les phthanites qui reproduisent la structure microscopique du calcaire, mais dans lesquels l'élément calcareux qui formait la roche primitive a été complétement remplacé.

Nous prendrons comme type de cette variété un phthanite de l'assise V, *f*. La silice se montre ici avec les caractères que nous lui avons reconnus dans la roche que nous venons de décrire; mais on ne retrouve plus aucune plage de calcaire, la silice à tout pénétré en conservant la forme des organismes microscopiques dont l'accumulation formait autrefois presque toute la roche. On découvre dans cette plaque un grand nombre de coquilles de foraminifères appartenant aux genres *Saccamina* et *Endothyra* dont les cloisons des chambres sont parfaitement indiquées par

des traits foncés, l'intérieur de ces sections est rempli de silice fibro-rayonnée ou granulaire. La spécification de ces rhizopodes, toujours difficile lorsqu'on a affaire à des sections, devient plus difficile encore dans un phthanite que dans une lame mince de calcaire. Par la silicification de ces roches, les formes délicates pseudomorphosées perdent toujours de la netteté de leurs contours, elles s'arrondissent et se confondent avec la masse entourante, prennent un aspect vague et indécis, quoique l'on ne puisse douter un instant que ces formes ne soient d'origine organique. On sait d'ailleurs que dans la silicification des fossiles, il arrive bien souvent que la structure interne disparaît et qu'il ne reste que la forme extérieure des coquilles. — Lorsqu'on étudie cette préparation à l'aide de la lumière polarisée, on n'hésite pas à reconnaître dans les plaques blanchâtres, transparentes, les caractères du quartz en granules ou fibro-rayonné. La masse fondamentale est composée de grains siliceux, on retrouve cette structure granuleuse dans l'intérieur des sections sphériques que nous rapportons aux *Saccammina* et dont nous reparlerons dans la description du calcaire. Tout le quartz fibro-radié ou granulaire montre entre les nicols les phénomènes de la polarisation chromatique; mais les plages siliceuses jaunâtres ne se comportent pas de même sur toute leur étendue.

Lorsqu'on les étudie à la lumière polarisée et avec la plaque de Klein, une partie de cette matière apparaît isotrope; on n'observe pas de modifications dans la teinte violette, par exemple, pour une rotation complète de la plaque tournante. Ces petites sections amorphes sont disséminées irrégulièrement entre les grains de quartz biréfringents. L'interprétation qui se présente tout d'abord

c'est que cette matière siliceuse isotrope doit se rapporter à l'opale; mais ce qui fait douter de cette détermination, c'est qu'après de nombreux essais nous ne sommes parvenu à déceler que des traces extrêmement faibles de silice soluble dans les roches où nous avions constaté la présence d'une grande quantité de silice isotrope.

Parmi les substances enclavées dans la silice nous remarquons de nouveau quelques rhomboèdres de calcaire ou de dolomie : il est rare que l'on trouve ici ces cristaux bien formés; cette matière y est le plus souvent sous une forme qui la rendrait méconnaissable au premier aspect. Il convient de décrire ces enclaves avec quelque détail, vu l'importance qu'ils acquièrent par leur présence constante dans tous les phthanites et les difficultés qu'elles peuvent présenter pour interpréter exactement leur nature minéralogique. Dans cette lame mince, comme dans toutes celles dont la description suivra, on voit que la silice est comme pétrie de petits globules dont l'abondance est telle qu'ils troublent la transparence des sections qui les renferment et leur donnent un aspect voilé. C'est comme une fine poussière répandue dans toute la masse cristalline. Ces enclaves plus ou moins circulaires descendent à des dimensions infinitésimales et peuvent être rattachées par un grand nombre de formes de transition aux rhomboèdres que nous avons décrits plus haut. En les étudiant avec les forts grossissements, souvent on n'entrevoit pas sur leur pourtour les traces d'angles ou de faces cristallines; ces globules ont une teinte noirâtre ou gris d'acier, et présentent un point brillant au centre, offrant l'éclat d'un grain métallique vu à la lumière réfléchie. Mais ces inclusions ne sont pas opaques, leur aspect n'est dû qu'à la réfraction des rayons lumineux, qui traversent un mi-

lieu fortement réfringent. On retrouve les mêmes caractères sur des individus mieux développés de la même substance, et l'on s'aperçoit qu'ils commencent à simuler des formes rhomboédriques; souvent ces cristaux sont encore atrophiés et irréguliers, leurs faces sont bombées, corrodées; mais ils ne peuvent pas être séparés des formes rhomboédriques parfaites; ils relient ces enclaves globulaires à celles qui portent empreint le caractère cristallin le plus net. La dissémination de cette matière répandue sous la forme globulaire dans les plaques de silice infiltrée s'explique en admettant qu'au moment de la solidification du quartz, la substance qui constitue ces enclaves était intimement mélangée à la solution qui pénétrait dans la roche et refoulait le calcaire; lorsqu'elle cristallisa un grand nombre de points devinrent en même temps des centres d'attraction autour desquels se réunit la matière qui devait former les inclusions.

Lorsqu'on attaque la préparation à l'aide d'un acide, on remarque sous le microscope un dégagement de bulles à tous les points où ces enclaves ne sont pas entièrement recouvertes par le quartz. Quelquefois ces enclaves rhomboédriques et globulaires sont remplies d'un pigment noir opaque ferrugineux ou charbonneux. Cette matière noire se retrouve aussi dans la masse quartzeuse sous la forme dendritique ou avec les mêmes caractères qu'on lui reconnaît dans le calcaire non silicifié. Quelquefois, lorsque la forme des fragments de polypiers, de crinoïdes ou de foraminifères est presque effacée, ces granules noirâtres permettent de retracer les contours et d'attester l'existence antérieure des sections de calcaire à structure organique. Car, ainsi que nous le montrerons, cette granulation noirâtre se retrouve constamment dans les crinoïdes,

par exemple, et comme elle n'a pas été éliminée par l'introduction de la silice, nous pouvons conclure à la présence de crinoïdes, alors même que leur pseudomorphose est complète, dès que nous voyons ces grains opaques se grouper de façon à dessiner un cercle ou un parallélogramme.

Nous croyons inutile d'ajouter de nouvelles preuves en faveur de notre interprétation, nous pourrions les trouver en parcourant toute la série de nos plaques minces taillées dans des roches de ce type où l'on retrouve, à l'aide du microscope les diverses variétés de calcaire transformées en silice. C'est ainsi, pour citer quelques exemples, qu'on reconnaît dans des préparations de phthanites qu'ils dérivent de la pseudomorphose des calcaires schistoïdes; on y voit la disposition linéaire des éléments primitifs, les sections de crinoïdes et de foraminifères silicifiées sont aplaties dans le sens de l'allongement; les phthanites noirs et massifs sont, au point de vue de la structure, la répétition des marbres noirs à grains fins; le microscope y reconnaît les débris organiques, et l'accumulation de matières colorantes qui caractérisent les calcaires noirs. Mais, dans tous les cas, si effacée que puisse être la structure primitive des roches de ce type, on peut y constater que la silice a pseudomorphosé un calcaire.

Il nous reste à voir enfin des préparations qui nous montrent des phthanites où la silicification s'est opérée de manière à voiler presque entièrement la structure primitive et où prédomine surtout la structure fibro-radiée et le concrétionnement. Dans les cas que nous avons à décrire la silice ne se borne plus seulement à remplacer le calcaire; sous l'action concrétionnante de la matière pseudomorphique les éléments primitifs se déforment et il arrive

qu'il ne reste plus aucune trace de structure organique. Ajoutons cependant que le groupe de phthanites, que nous avons encore à étudier, ne peut pas se séparer d'une manière absolue de celui dont il vient d'être question tout à l'heure. Nous avons vu, en effet, de la silice concrétionnée et fibro-rayonnée dans les phthanites que nous avons déjà décrits, et d'un autre côté si l'on taille plusieurs lames minces d'une des roches siliceuses, que nous rangeons dans cette troisième catégorie, on parviendra immanquablement à retrouver des plages dont la structure rappelle encore celle du calcaire.

Une préparation de phthanite de l'assise IIIe nous présente un excellent exemple du troisième type de ces roches siliceuses; non-seulement tout le calcaire a disparu, mais les sections des fossiles presque méconnaissables sont enveloppées d'un réseau de silice concrétionnée granuliforme ou amorphe. A la lumière ordinaire on aperçoit des plages circulaires, teintées en brun; ce sont les centres d'où partent d'innombrables aiguilles siliceuses. Ces formes arrondies sont divisées en zones concentriques qui se distinguent par l'intensité de la teinte brunâtre. Les centres des concrétions sont ordinairement alignés, et soudés d'un côté à des parties moins homogènes dans lesquelles on retrouve des enclaves rhomboédriques et qui rappellent la masse fondamentale des phthanites des deux premiers types; de l'autre côté ils passent à des plages incolores et transparentes sans inclusions et formées de fibres siliceuses rayonnantes. A l'aide d'un faible grossissement on peut embrasser une surface assez considérable de la préparation et l'on voit que la masse est toute entière concrétionnée, il n'y existe plus guère de sections rectangulaires, toutes les lignes sont arrondies. Les points situés autour des cen-

tres brunâtres et dans lesquels on découvre le quartz cristallisé sous la forme d'aiguilles allongées, sont d'une transparence et d'une limpidité parfaite. Cette structure n'apparaît bien qu'à la lumière polarisée. On voit alors partir de la périphérie des sections circulaire des milliers de petits prismes, placés sur la prolongation des rayons, ils viennent s'arrêter brusquement contre les aiguilles, s'éloignant d'autres centres. Au contact de ces fibres qui prennent naissance à chacun des centres brunâtres, on remarque une fine dentelure. Ces petites prismes sont des microlithes de quartz, groupés parallèlement à l'axe principal. Chaque groupe montre le phénomène de la croix noire et chaque plage est colorée par des teintes vives panachées. On découvre encore dans cette préparation des granules sphériques transparents rougeâtres que nous rapportons au fer oligiste. Dans une plaque mince d'un phthanite du même type nous avons découvert des lamelles jaune-brunâtre dont la section est hexagonale et les angles de 120°, nous les considérons aussi comme des cristaux de la même substance altérée.

Afin de nous assurer si les phthanites bréchoïdes dont nous avons parlé dans la description macroscopique, avaient été formés de la même manière que les roches siliceuses que nous venons de décrire, nous avons fait polir des fragments anguleux de ces masses bréchiformes. Nous avons retrouvé dans les plaques minces de ces phthanites toutes les preuves d'une pseudomorphose de silice sur calcaire. Il faut donc admettre pour cette variété de roches siliceuses le même mode de formation que nos recherches conduisent à adopter pour tous les phthanites associés au calcaire carbonifère.

La silicification des roches calcareuses est incontestablement le résultat d'une action hydrochimique, sur laquelle nous aurons à revenir bientôt lorsque nous étudierons d'une manière générale les conditions dans lesquelles les masses minérales de cet étage se sont déposées. Disons dès maintenant que cette pseudomorphose de silice sur calcaire ne présente aucun rapport avec les imprégnations de silice observées quelquefois dans les couches de contact des roches éruptives. La silicification de nos calcaires est la répétition sur une plus grande échelle d'un fait observé tous les jours, la transformation en silice des enveloppes calcaires des organismes. Nous avons ici à la fois cette pseudomorphose des matières organiques en silice et celle des matières minérales qui les empâtait. La silice gélatineuse s'infiltrant dans un dépôt sédimentaire formé principalement de foraminifères, de crinoïdes et de coraux a imprégné ces restes organiques en même temps que la masse fondamentale du calcaire. Il existe dans les formations sédimentaires des faits identiques à ceux que nous rappelons et qui nous montrent la silicification des calcaires s'étendant sur des bancs continus de toute une région (1).

---

(1) Les calcaires de la formation silurienne en Tenessee, Kentucky et Indiana sont souvent transformés en couches de hornstein ou de flint. Près d'Herculanum dans le Missouri Featherstonhaugh observa que presque tout le système de couches est constitué par les mêmes roches calcaires transformées en silice. Au N. la silicification est moins intense et puis au Missouri on rencontre le calcaire ordinaire. Il est évident que ces couches étaient autrefois des calcaires, car elles contiennent les mêmes fossiles que le calcaire avec la seule différence qu'ils sont silicifiés. Ce fait est encore démontré par ce que le même auteur a trouvé en Wagne au S. de l'État de Missouri : le *calcaire oolithique* entièrement silicifié et la forme des oolithes est conservée. (*Geol. Report of an examination made of the elevated country between the Missouri and the red River*, 1835, pp. 42 et 55).

Nous sommes donc amené à admettre qu'à certains intervalles les eaux de la mer carbonifère tenant en solution un dissolvant du calcaire, l'acide carbonique, par exemple, attaquaient les matières calcareuses, l'acide silicique s'infiltrait dans les sédiments calcareux et les imprégnait à mesure qu'elles se décomposaient. Cette imprégnation de silice s'est faite à une époque où les masses étaient plus ou moins à l'état pâteux et où elles possédaient cependant une disposition stratifiée. C'est ce que nous prouvent l'allure stratiforme que l'on reconnaît quelquefois aux phthanites, et la schistosité, qui caractérise plusieurs de ces masses siliceuses. On ne peut pas admettre que cette infiltration se soit faite longtemps après le dépôt; car les bandes de phthanites occupent des horizons bien déterminés et ces zones siliceuses sont recouvertes de couches, qui n'ont pas subi d'action pseudomorphique. Il est évident encore que la silicification a eu lieu avant la formation des joints et des fissures; car les crevasses, résultant des forces mécaniques en action sur les sédiments déjà solidifiés, ne sont pas remplis de filons quartzeux. La forme concrétionnée qui caractérise quelques-unes de ces roches siliceuses semble nous indiquer à son tour que les éléments auxquels la silice se substituait ne formaient point encore des masses compactes et rigides; car l'attraction moléculaire en jeu dans la formation de ces nodules ne pouvait s'exercer qu'en admettant une certaine plasticité pour les matières au milieu desquelles elles se sont développées. Les détails de microstructure, dans lesquels nous sommes entré, prouvent aussi qu'il n'est pas possible d'admettre pour expliquer la formation des phthanites, comme on l'a si souvent répété pour le flint, que ces roches proviennent de l'accumulation d'organismes

à enveloppes siliceuces. Et d'abord l'examen des lames minces ne nous montre dans ces roches que très-exceptionnellement des sections de coquilles que l'on doive rapporter aux organismes à test siliceux et si on les rencontre dans quelques cas, dans le flint, par exemple, ces enveloppes siliceuses y sont si bien conservées, qu'en admettant que la masse entière du nodule provienne de la transformation en silice gélatineuse de ces débris organiques, on ne comprend pas pourquoi quelques sections auraient échappé à cette transformation et se seraient conservées intactes au milieu de ce fusionnement. Rien ne nous prouve que la silice infiltrée dans le calcaire dérive de la décomposition des spicules spongiaires, des frustules de diatomées. Ajoutons enfin que nos phthanites ne présentent aucune analogie avec les dépôts d'organismes microscopiques siliceux signalés par Ehrenberg, spécialement en Bohême et en Sicile, ni avec les sédiments siliceux que l'exploration des mers profondes nous a montré en voie de formation sur le lit de l'Océan.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. I. — Calcaire à crinoïdes I, *f*. Cette figure représente un calcaire où la silicification est incomplète, la masse fondamentale brunâtre est composée entièrement de silice dans laquelle se trouvent d'innombrables petits cristaux rhomboédriques. Le calcaire a été presque entièrement remplacé par la silice sauf dans une section verticale de tige de crinoïde, à droite, et vers le bas de la figure à gauche les plages avec traits noirs représentent les lignes hémitropiques suivant $-\frac{1}{2}$ R. Les plages blanches homogènes sont remplies de quartz fibro-radié, d'autres se décomposent à la lumière polarisée en granules différemment orientés.

1
2
3
4
5

Fig. II. — Phthanite IV, *a*. La préparation est taillée dans une roche où l'élément calcareux est entièrement remplacé par la silice, les formes organiques et la structure de la masse sont celles du calcaire. Les sections circulaires sont des tiges de crinoïdes microscopiques, taillées perpendiculairement à l'axe, ou des foraminifères que l'on doit rapporter aux *Saccamina*. La coupe allongée est une section d'*Endothyra*.

Fig. III. — Phthanite schistoïde I, *e* reproduisant la structure d'un type de calcaire dont les éléments ont été comprimés et alignés. Les formes organiques sont celles que l'on découvre à l'aide du microscope dans les calcaires. Elles sont déformées et redressées comme celles que l'on observe dans les variétés de calcaire schistoïde. La plaque mince représentée par cette figure offre une masse fondamentale siliceuse colorée par la matière pigmentaire que l'on retrouve dans le calcaire, les fossiles sont représentés par des filaments incolores silicifiés que la pression a plus ou moins redressés et par des sections circulaires déformées.

Fig. IV. — I. *g*. La masse fondamentale de cette roche est siliceuse, on y découvre les foraminifères du calcaire. La plage figurée montre les cristaux rhomboédriques qui ont été décrits dans la Note pp. 486 et 491.

Fig. V. — III, *e*. Cette figure représente à la partie supérieure un calcaire silicifié avec restes organiques. Le bas de la figure, à droite, montre la structure concrétionnée et fibro-radiée de la silice décrite pp. 484 et 494.

Lettre à M. L. de Koninck, par M. E. Grimaux, répétiteur à l'École polytechnique de France, au sujet de la continuation de ses *Recherches sur l'acide urique*.

Paris, 26 août 1878.

Monsieur,

Voici bientôt deux ans que j'aurais dû vous remercier du rapport si favorable que vous avez fait à l'Académie sur mes recherches concernant la série urique. J'espère que vous voudrez bien me pardonner un si long retard, quand vous en connaîtrez le motif.

Au moment où je reçus votre rapport, j'avais commencé de nouvelles recherches qui me faisaient espérer, à bref délai, la synthèse des dérivés de la série alloxantique. J'attendais, pour vous écrire, de pouvoir vous annoncer ce résultat, et je comptais vous prier d'en faire part à l'Académie des sciences de Belgique, qui avait encouragé mes premiers travaux dans cette voie.

Malheureusement, je n'ai pas réussi à cette époque; les mois se sont écoulés sans que le succès répondît à mes efforts et je me suis trouvé grandement en retard avec vous.

Aujourd'hui j'ai le plaisir de vous annoncer que j'ai enfin réalisé la synthèse de l'alloxantine et de tous les corps qui s'y rattachent et je vous prie d'en faire part à l'Académie des sciences.

C'est au moyen de l'acide malonique que j'ai obtenu l'alloxantine. En chauffant de l'urée et de l'acide malonique avec de l'oxychlorure de phosphore entre 130° et 170°, on obtient une masse qui ne renferme pas de malonylurée, mais deux corps peu solubles, confusément cristallisés, paraissant être des produits de condensation de la malonylurée, analogues à l'acide dibarbiturique de Bayer. Le produit brut de la réaction est oxydé par l'acide azotique, puis la solution traitée par l'hydrogène sulfuré jusqu'à ce qu'elle précipite en violet par l'eau de baryte. Elle est alors abandonnée dans le vide, et au bout de quelques jours, il se sépare de beaux cristaux qui présentent tous les caractères physiques et chimiques de l'alloxantine.

J'ai pu, en effet, transformer ce corps en cristaux verts de murexide, en uranide, en alloxane, en oxaluramide, etc.

Après les vacances, je terminerai ce travail en étudiant tous les corps intermédiaires qui se forment dans l'action

de l'acide malonique sur l'urée en présence des chlorures de phosphore, et en isolant le produit formé par l'acide azotique et qui par réduction fournit de l'alloxantine. J'aurai l'honneur de communiquer ces résultats à votre Académie.

Je vous prie, Monsieur, en acceptant mes remercîments, d'agréer l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Édouard Grimaux.

—

— La Classe s'est constituée en comité secret afin de prendre connaissance de la liste des candidatures pour les places vacantes, arrêtée pas les sections.

La discussion des titres des candidats, ainsi que la présentation des candidatures nouvelles, s'il y a lieu, se feront dans la prochaine réunion.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du lundi 14 octobre 1878.

M. Ém. de Laveleye, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, *vice-directeur ;* Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, Ch. Faider, R. Chalon, J.-J. Thonissen, Th. Juste, F. Nève, Alph. Wauters, M. Alph. Le Roy, J. Heremans, Ed. Poullet, G. Rolin-Jaequemyns, *membres ;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Aug. Scheler et Arntz, *associés ;* Ch. Piot et Ch. Potvin, *correspondants.*

M. Éd. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture de l'adresse de félicitations qu'il a envoyée, au nom de l'Académie, au Roi et à la Reine, à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de leur union.

— Il dépose sur le bureau, au nom du comité *ad hoc,* la liste de souscription pour un monument à élever, à Tournai, à M. B.-C. Du Mortier, de son vivant membre de la Classe des sciences.

— M. le Ministre de l'Intérieur prie la Classe de vouloir bien lui faire parvenir la liste double des candidats pour la formation du jury chargé de juger la septième période du concours triennal de littérature dramatique en langue française, qui sera close le 31 décembre prochain.

— Le même haut fonctionnaire transmet, pour les membres de la Classe, quarante et un exemplaires du rapport du jury, qui a été chargé de juger le concours de 1878 institué par le Roi, et ayant pour objet le meilleur ouvrage sur l'histoire nationale.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, les ouvrages suivants :

1° *Exposé de la situation du royaume* (1861-1875), (1er fascicule);

2° *Précis de l'histoire cléricale de Belgique* (résumé d'un demi-siècle de travaux historiques), par M. P.-A.-F. Gérard;

3° *Histoire parlementaire de la Belgique* (1831-1880), tome Ier, par M. Louis Hymans;

4° *Cours d'art militaire,* par feu M. le major du génie Laurillard Fallot (3e édition), 5e partie.

M. le Ministre de la Justice envoie deux exemplaires du nouveau volume, publié par la Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique, comprenant le tome VII des *Coutumes d'Anvers.*

M. Théodore Juste fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Les Vonckistes* (*la Belgique au XVIII siècle*); br. in-8°.

M. Louis Jehotte, correspondant de la classe des beaux-arts, offre à la Classe des lettres un exemplaire de son ouvrage, fait en collaboration avec M. Van Hasselt et intitulé : *Charlemagne et le pays de Liége, l'Éburonie avant la conquête des Gaules par Jules César,* 1 vol. in-8°.

M. Wauters présente, au nom de l'auteur, M. P. Wynen, d'Anvers, 1 vol. in-8°, ayant pour titre : *XII conférences sur l'histoire de l'enseignement et de l'éducation, données au Cercle artistique, littéraire et scientifique d'Anvers.*

Il lit, au sujet de cet ouvrage, la note bibliographique suivante :

« *Douze conférences sur l'histoire de l'enseignement et de l'éducation,* par Pierre Wynen, ancien membre du congrès scolaire de Fribourg, correspondant du bureau d'Éducation du département de l'intérieur de Washington, Anvers, 1878, in-8°.

» A une époque où la question de l'enseignement préoccupe les esprits, il est bon, il est utile de mettre sous les yeux du public les données de nature à jeter quelque jour sur ce sujet important. Un honorable habitant d'Anvers, M. Wynen, dont la vie tout entière a été consacrée à la carrière d'instituteur, a réuni en un volume les conférences données par lui, l'hiver dernier, au Cercle artistique, littéraire et scientifique d'Anvers. Il s'est attaché à donner dans ces études une esquisse de la marche progressive des idées d'éducation, en les suivant depuis leur apparition chez les peuples primitifs. Il a essayé, dit-il, de résumer « ce que les vrais amis de l'homme ont pensé, écrit » et conseillé pour son bien-être moral. » C'est mettre des armes excellentes entre les mains de tous que de vulgariser de la sorte le souvenir des efforts énormes qu'il a fallu

faire et qu'il faut continuer pour dissiper les préjugés et l'ignorance, causes de tant de vices et de tant de crimes; M. Wynen, par ce travail, a mérité les suffrages des amis de la diffusion de l'instruction. »

M. Alphonse Le Roy fait hommage des ouvrages suivants, au nom de leurs auteurs :

1° Discours prononcé par M. de Luesemans, gouverneur de la province de Liége, à la séance d'ouverture du conseil provincial, le 2 juillet 1878 : *Ornementation de la facade du palais des princes-évêques de Liége,* 2e édition, in-8°;

2° *La genèse du scepticisme érudit chez Bayle,* par Arsène Deschamps. Liége 1878; in-8°.

3° a) *Epigrafi ed opuscoli ellenici inediti;* b) *Teocrito idilli ed epigrammi;* c) *Gerone e la prima olimpica di Pindaro;* d) *Sulla Antigone di Sofocle,* par Niccolo Camarda. Palerme, 4 broch. pet. in-8°.

M. Potvin offre, au nom de Mlle Marie Nizet, un exemplaire de ses *Chants de la Roumanie* (Romania), vol. pet. in-8°.

Il appelle l'attention de la Classe sur le début de cette jeune fille, âgée de 19 ans. Son œuvre, dont il cite quelques vers, lui semble une production remarquable.

M. Gantrelle envoie, pour la collection des traductions d'œuvres belges, un exemplaire de ses travaux suivants :

1° *Ueber Entstehung Character und Tendenz von Tacitus' Agricola, nebst Erklärung der drei ersten Capitel;*

2° *Sueben an der Scheldenmündung und ihre Göttin Nehalennia;* deux broch. in-8°.

Des remercîments sont votés pour ces dons.

RAPPORTS.

Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche (ou de Portugal), femme de François Ier; par M. Ch. Paillard.

Rapport de M. Wauters.

« Parmi les négociations qui occupèrent longtemps les cours des grands États de l'Europe il faut citer en première ligne celles qui eurent pour objet la possession du Milanais. La France et la maison d'Autriche se disputèrent avec obstination la domination de cette belle contrée, dont les maîtres exerçaient une influence toute puissante sur les autres parties de l'Italie. Exclue du Milanais, la maison d'Autriche aurait cessé de conduire à son gré les conseils des républiques de Venise, de Gênes, de Florence, et elle n'aurait plus entretenu des relations aussi intimes avec la famille de Savoie. Aussi tenons-nous pour certain que Charles-Quint n'eut jamais l'intention bien arrêtée de renoncer à la possession d'une contrée aussi enviée, pour l'abandonner à un prince français.

Eut-il davantage la pensée de créer, au profit d'un fils de François Ier, un nouvel état, formé de nos provinces, ce berceau de sa race? Outre qu'un pareil projet souleva chez nous une réprobation vigoureuse, comme l'a dit notre savant confrère M. Gachard (*Biographie nationale*, t. III, p. 694), peut-on sérieusement admettre que l'empereur aurait cédé à l'un des enfants de son adversaire, ces duchés, ces comtés, où la maison de Bourgogne avait laissé

de si nombreux et de si impérissables souvenirs? Sans doute, le traité de Crépy-en-Valois, du 18 septembre 1544, admettait l'une ou l'autre des deux alternatives, ou les Pays-Bas, ou le Milanais; mais, dans les stipulations bizarres et compliquées du traité il y avait tant de germes d'hésitations et de difficultés, que l'on ne devait y voir que ce qu'il fut en réalité, une transaction destinée à rester sans exécution. On peut dire, sans doute, que la mort du duc d'Orléans, arrivée en septembre 1545, en fut la cause; mais quelle est la portée d'un acte diplomatique, d'un acte ayant pour but l'établissement définitif de relations pacifiques entre deux grandes nations, qui repose sur l'existence d'une personnalité?

Bien que la paix de Crépy, au moins dans la pensée de Charles-Quint, ait toujours été destinée à rester à l'état de lettre morte, il n'en est pas moins intéressant de connaître les événements qui en ont provoqué et suivi la conclusion et les efforts qui furent tentés pour en faire exécuter les clauses. Une pareille question offre un intérêt général. C'est pourquoi je proposerai à la Classe des lettres d'insérer dans ses Mémoires in-8° le nouveau travail de M. Paillard que j'ai eu l'honneur de lui présenter dans la séance du mois d'août et dont elle a bien voulu me confier l'examen, de concert avec MM. Poullet et Juste. Disons d'abord qu'il contient des détails intéressants sur quelques personnages du pays, comme la « bonne » Éléonore d'Autriche, seconde femme de François I^er^; la duchesse d'Étampes, la puissante favorite de ce monarque; le duc d'Orléans, le second fils du roi et qui aurait pu devenir notre souverain; le duc d'Aerschot, etc.

Après une introduction, dans laquelle l'auteur insiste sur l'importance du traité de Crépy et donne des rensei-

gnements pleins d'intérêt sur l'invasion de Charles-Quint en France et la prise de Saint-Dizier, le travail de M. Paillard comprend trois chapitres, intitulés : *Le Voyage d'Éléonore, reine de France, et du duc d'Orléans; le Séjour à Bruxelles, le Retour et la maladie d'Éléonore.* Quatorze pièces justificatives, puisées dans le riche dépôt des Archives du royaume, où tant de trésors historiques sont accumulés, ont surtout servi à M. Paillard pour préciser beaucoup de détails qui ont échappé à d'autres historiens et lui ont permis de donner avec exactitude l'itinéraire dans les Pays-Bas de la reine de France, du duc d'Orléans et de la duchesse d'Étampes.

Le mémoire qui nous a été communiqué me paraît être tout à fait du genre de ceux pour lesquels doivent s'ouvrir les publications académiques. C'est en jetant du jour sur les incidents que l'on pourrait qualifier de secondaires, que l'on en arrivera à éclaircir les grands faits de l'histoire. Ceux-ci ne peuvent bien se comprendre et l'on ne saurait nettement en tracer le tableau si, au préalable, on ne scrutait avec attention les questions de détail. Le voyage à Bruxelles de la reine Éléonore, en 1544, nous montre, sous une face nouvelle, les difficultés au milieu desquelles se débattait la politique de Charles-Quint et combien ce puissant empereur en était réduit à des hésitations et des atermoiements perpétuels. »

Rapport de M. Poullet.

« Après l'analyse qu'a faite du travail de M. Paillard votre premier commissaire, M. A. Wauters, il me reste peu de chose à dire. J'hésite à partager l'opinion de notre savant confrère par rapport aux sentiments intimes qu'au-

rait nourris Charles-Quint en signant le traité de Crespy. J'incline à croire que l'Empereur avait l'intention sincère de l'exécuter dans sa forme et teneur, non d'enthousiasme sans doute, mais parce qu'en politique le potentat le plus puissant est d'habitude réduit à tirer le meilleur parti possible des circonstances qui s'imposent à lui. Pour faire face aux redoutables éventualités des affaires religioso-politiques de l'Allemagne, se combinant avec les dangers imminents de la question d'Orient, le premier et le plus impérieux besoin de Charles-Quint était d'obtenir que François Ier, son puissant et infatigable adversaire, se tint en repos. L'expérience avait démontré que, pour atteindre ce résultat, il ne suffisait pas de vaincre le roi de France, mais qu'il fallait dans une large mesure le satisfaire. Or, en grandissant le duc d'Orléans avec l'assentiment de François Ier, soit dans le Milanais, soit dans les Pays-Bas, l'Empereur faisait sans contredit un sacrifice fort dur; mais au moins c'était le sacrifice le moins préjudiciable aux intérêts de la maison d'Autriche. Par la force même des choses, en cas de conflit renouvelé entre Charles-Quint et la France, le duc d'Orléans agrandi, et allié à l'Empereur, aurait été amené à reprendre le rôle des ducs de Bourgogne, et à pencher du côté des parents de sa femme en opposition avec son propre sang. En ce qui concerne les conclusions finales du rapport de M. A. Wauters, je m'y rallie volontiers, et je propose comme lui l'insertion dans les Mémoires de l'Académie du travail qui a été présenté à la Classe. »

Rapport de M. Th. Juste.

« Je me rallie à mes deux honorables confrères pour demander l'impression du mémoire présenté par M. Pail-

lard. Il révèle de grandes recherches et contient des particularités intéressantes. Je ne veux pas commenter à mon tour les clauses principales du traité de Crespy; je me réfère, sur ce sujet, aux considérations développées par M. Wauters. Je suis, au surplus, convaincu que jamais Charles-Quint n'eut sérieusement et irrévocablement le dessein de céder les Pays-Bas à un prince de la maison de France. En ce qui concerne la 2e partie du Mémoire, je demande à la Classe la permission de lui soumettre verbalement quelques observations. »

M. Juste signale dans son rapport verbal certains passages du Mémoire renfermant des détails que l'auteur ferait bien de supprimer.

La Classe a adopté les rapports de ses trois commissaires.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Le voyage de Pierre le Grand dans les Pays-Bas autrichiens, en 1717, par M. Gachard, membre de l'Académie.

Pierre le Grand avait une première fois visité la Hollande en 1697; ce fut alors qu'on le vit, dans sa passion pour l'art des constructions navales, se faire inscrire à Zaardam parmi les ouvriers charpentiers et en remplir jusqu'aux devoirs les plus pénibles. D'Amsterdam il passa en Angleterre. Il retourna dans ses États par les Provinces-Unies, l'Allemagne, l'Autriche, et s'arrêta à Vienne. Les vingt années qui suivirent furent employées par lui à de grandes choses : il dompta et anéantit le corps redoutable des Strélitz qui s'était soulevé contre son autorité;

il soutint glorieusement une guerre opiniâtre et sanglante avec la Suède; il combattit les Turcs; il s'appliqua à améliorer l'administration de son vaste empire, à civiliser sa nation, qui était encore semi-barbare; il jeta les fondements de Saint-Pétersbourg.

Au mois de décembre 1716 il résolut de revoir la Hollande. Il était alors à Hambourg, après avoir visité la Pologne, le Mecklembourg, le Danemark, et avoir eu des entrevues avec les rois de Danemark et de Prusse. La Czarine, qui l'avait accompagné dans ces voyages, se trouvant en un état de grossesse assez avancée, était restée à Schwerin.

Pierre partit de Hambourg le 7 décembre; dix jours après il arriva à Amsterdam.

La curiosité n'était pas d'ailleurs le mobile principal de la détermination qu'il venait de prendre. Il était toujours en guerre avec la Suède, et il ne trouvait pas que ses alliés du Nord fissent pour lui tout ce qu'il s'était promis d'eux. Il avait — dit un de ses historiens — entrepris le premier voyage en homme qui s'était voulu instruire des arts; il fit le second en prince qui cherchait à pénétrer les secrets des cours (1) : on sait que La Haye était considérée, à cette époque, comme le centre des négociations de l'Europe.

Après trois mois passés à Amsterdam, le Czar se rendit à La Haye; il y arriva le 19 mars avec la Czarine, qui était venue le rejoindre. Catherine avait donné le jour, le 13 janvier, à Wesel, à un prince qui ne vécut que quelques heures.

---

(1) Voltaire, *Histoire de l'empire de Russie sous Pierre le Grand*, chap. VII.

Le Czar et la Czarine séjournèrent ensemble à La Haye une dizaine de jours. Pierre y laissa ensuite son épouse, pour aller visiter seul quelques villes de Hollande et de Zélande, et de là se diriger vers les Pays-Bas autrichiens : les relations amicales qu'il entretenait avec l'empereur Charles VI l'assuraient qu'il serait reçu dans les États de ce monarque avec tous les honneurs auxquels il pouvait prétendre.

Les historiens de Pierre le Grand mentionnent à peine son voyage dans nos provinces; nos historiens nationaux en disent peu de chose : je me suis proposé de suppléer à ce que ne rapportent les uns ni les autres. Les Archives du royaume, celles de plusieurs de nos villes, les gazettes du temps, m'ont fourni les matériaux de la notice que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

I.

Les Pays-Bas autrichiens, en 1717, étaient gouvernés par le marquis de Prié (Hercule-Joseph-Louis Turinetti), un Piémontais qui était passé du service du duc de Savoie à celui de la cour impériale. Prié n'en était point toutefois le gouverneur en titre; cette charge éminente avait été conférée par Charles VI au prince Eugène de Savoie : mais les grandes affaires de la monarchie ne permettant pas à l'illustre guerrier d'en remplir les fonctions en personne, le marquis de Prié avait été choisi pour son lieutenant avec le titre de ministre plénipotentiaire.

Informé, par le baron de Heems, envoyé extraordinaire de l'Empereur à La Haye, de la prochaine arrivée du Czar dans les provinces dont l'administration lui était confiée, le marquis désigna le duc de Holstein Ploen et le prince de la Tour et Taxis pour l'aller recevoir et complimenter,

au nom de Sa Majesté Impériale, à son entrée sur le territoire des Pays-Bas, et pour rester attachés à sa personne durant son séjour dans ces provinces (1). Il ordonna au magistrat d'Anvers « de se préparer à recevoir Sa Majesté » Czarienne de la manière la plus gracieuse et à la faire » traiter et défrayer avec la distinction requise, en évitant » cependant toute superfluité et en observant, autant que » la conjoncture le permettrait, ce qui s'était pratiqué en » cas pareil (2). » Il écrivit au marquis de Tarazena, prince d'Esquilache, gouverneur de la citadelle, afin que les honneurs militaires fussent rendus à l'auguste voyageur. Il envoya à Middelbourg le chevalier de Heems, avec la mission de s'enquérir, auprès du prince Kourakin (3), de la façon dont le monarque son maître désirait être traité et reçu. Le prince répondit à de Heems que le désir du Czar était que, à son arrivée à Anvers, il ne se fît point de démonstration publique, à la réserve d'une décharge d'artillerie, son intention étant de garder le plus strict incognito (4).

Le dimanche, 11 avril, entre trois et quatre heures de l'après-midi, Pierre le Grand arriva de Zélande à Anvers dans un yacht que l'amirauté hollandaise avait mis à sa disposition et que trois autres yachts accompagnaient. Ces bâtiments signalèrent leur entrée dans le port par des dé-

---

(1) Lettre de Prié au magistrat d'Anvers, du 8 avril. (Archives du royaume.) — Lettre du même au prince de Cardona, du 19 avril 1717, *Appendice* n° I. — *Relations véritables* (gazette des Pays-Bas), n° du 9 avril.

(2) Lettre du 5 avril. (Archives du royaume.)

(3) Ambassadeur du Czar en Hollande.

(4) Lettre du marquis de Prié au prince de Cardona, du 19 avril, déjà citée.

charges d'artillerie auxquelles répondit une triple salve des canons de la citadelle et des forts, et d'autres canons qui avaient été placés extraordinairement sur le quai d'Angleterre et sur le quai au Fumier. Le Czar jeta l'ancre devant la citadelle (1).

Une multitude innombrable s'était rassemblée sur les quais pour assister à son débarquement : ce que voyant, il resta dans son yacht et attendit, pour descendre à terre, que la nuit fût close (2). Au moment où il débarqua, le duc de Holstein et le prince de la Tour lui dirent la bienvenue au nom de l'Empereur, après quoi ils le conduisirent, avec sa suite, à l'abbaye de Saint-Michel, où son logement avait été préparé : c'était dans ce monastère que descendaient les souverains et les gouverneurs généraux des Pays-Bas, lorsqu'ils allaient à Anvers. Il y était installé à peine que le magistrat en corps vint le complimenter et lui offrir le vin d'honneur (3).

Le 12 le Czar reçut l'évêque d'Anvers (4) et le marquis de Tarazena, qui lui présentèrent leurs hommages. Il alla voir, dans la matinée, l'église des Carmes chaussés, la Bourse, la Chambre des peintres et des arts, l'église et la bibliothèque des Jésuites. Rentré à l'abbaye de Saint-Mi-

---

(1) *Relations véritables*, n° du 16 avril 1717. — Annales manuscrites du secrétaire Van Kessel, aux Archives de la ville.

(2) Il était sept heures quand il débarqua.

(3) *Antwerpsche Dynsdaegsche Post-Tydinge*, du 13 avril 1717. — *Relations véritables*, n° cité. — Annales de Van Kessel.

Le vin d'honneur offert au Czar consistait dans une pièce de vin de Rhin, de 336 pots.

A son départ d'Anvers, le Czar ordonna qu'on le vendît au profit, moitié des ordres mendiants, moitié des soldats de la citadelle.

(4) Pierre-Joseph de Franken-Sierstorff.

chel, il y dîna avec le duc de Holstein, le prince de la Tour, l'abbé et quelques personnes de distinction. L'après-midi fut consacrée par lui à la visite de plusieurs maisons qui lui avaient été désignées comme renfermant des tableaux de prix et des raretés (1).

La citadelle, ouvrage du fameux ingénieur Pacciotto, ne pouvait manquer d'être l'objet de la curiosité spéciale du Czar; il s'y transporta le 13 et l'examina en détail. Deux soldats qui y étaient en prison ayant eu recours à sa clémence, il leur fit grâce (2). Il vit aussi la cathédrale. De même que le jour précédent, il dîna à l'abbaye.

L'après-midi il quitta Anvers (3), au bruit de l'artillerie de la citadelle et de la ville, sur le même yacht qui l'y avait amené, pour se rendre à Bruxelles par l'Escaut, le Rupel et le canal de Willebroeck. Il atteignit Willebroeck le soir; il y passa la nuit sans descendre à terre. Le 14, après avoir examiné attentivement les écluses qui, en cet endroit, séparent le canal du Rupel, il continua sa route. Il arriva, sur les quatre heures, au pont de Laeken, où il s'arrêta.

Le marquis de Prié avait fait préparer, au palais et dans les deux hôtels de la Tour et Taxis et de Bournonville, des appartements où le Czar aurait logé, à son choix. Le

---

(1) *Antwerpsche Dynsdaegsche Post-Tydinge*, n° cité. — *Relations véritables*, n° cité.

(2) Le marquis de Prié ratifia cet acte de clémence. (Lettre du secrétaire d'État Navarro à don Francisco de Salablanca, du 24 avril, aux Archives du royaume.)

(3) La dépense que son séjour occasionna à la ville se réduisit à la somme de 3,576 florins et 6 sols. Dans le compte qui en existe aux Archives d'Anvers figurent, comme ayant été consommées à l'abbaye de Saint-Michel, 121 bouteilles de vin de Bourgogne et de Champagne, 74 bouteilles de vieux vin de Rhin et 74 bouteilles de vin de France (*sic*).

prince Kourakin vint le trouver et lui dit que son maître n'acceptait, pour son logement, aucune de ces demeures; qu'il préférait la petite maison de Charles-Quint (1) située au fond du Parc, ce lieu retiré étant plus en rapport avec son humeur et avec la résolution qu'il avait prise de ne pas se laisser voir en public (2).

Les habitants de Bruxelles s'étaient portés en foule le long du canal, jusqu'à une lieue de la ville, pour voir l'homme extraordinaire qui venait visiter leur pays. Leur attente fut déçue comme l'avait été celle des Anversois; Pierre ne sortit de son yacht qu'à huit heures du soir; il monta dans un carrosse à six chevaux que le marquis de Prié lui avait envoyé, et se rendit directement à la demeure qu'il avait choisie. Au moment où il entrait au Parc, trois salves royales furent tirées par l'artillerie qu'on avait placée sur les remparts (3).

Le 15, de bonne heure, Pierre se fit conduire, dans une voiture de louage, au couvent des Chartreux; on lui avait rapporté qu'il s'y trouvait un religieux très-habile dans l'art du tourneur; il voulut le voir (4). Rentré à son logement, il y reçut la visite du marquis de Prié, qu'il retint à dîner (5).

---

(1) Cette maison avait été habitée par Charles-Quint quelque temps avant son abdication et depuis jusqu'à son départ pour l'Espagne; elle avait un seul étage; le gouvernement la fit démolir au mois de juin 1778, et le terrain qu'elle occupait fut incorporé dans celui sur lequel on bâtit l'hôtel du conseil de Brabant, aujourd'hui le palais des chambres. Elle avait conservé le nom de *Maison de Charles-Quint.* (*Retraite et mort de Charles-Quint au monastère de Yuste;* Introduction, pp. 78 et 79.)

(2) Lettre du marquis de Prié au prince de Cardona, du 19 avril.

(3) *Ibid.*

(4) Lettre écrite au magistrat de Gand, le 15 avril, par le sieur de la Tour, son agent à Bruxelles. (Archives de la ville de Gand.)

(5) Lettre de Prié au prince de Cardona, déjà citée.

Le jour suivant le Czar visita l'église de Sainte-Gudule. « Le doyen, averti de sa présence, » — disent les auteurs de l'*Histoire de Bruxelles*, auxquels nous empruntons ces détails (1) — « accourut aussitôt; il trouva le prince occupé » à lire un précis de l'histoire du Saint-Sacrement de » Miracle qui était placé à la porte latérale de la chapelle. » Il lui montra les hosties, que Pierre examina attentive- » ment; pour mieux voir les trous attribués aux poignards » des juifs, le prince en approcha un cierge. Il demanda » si cet événement était arrivé à Bruxelles et si les juifs » s'étaient convertis : le doyen lui en fit le récit basé sur » la tradition. Il y a 346 ans — ajouta-t-il — que ces » hosties ont été poignardées et qu'elles continuent un » miracle manifeste. — C'est vrai, répondit Pierre, et il » passa dans la sacristie où les reliques étaient exposées. » Lorsqu'on lui montra le morceau de la vraie Croix, il » exprima son étonnement qu'il y en eût tant à Bruxelles. » Le doyen lui dit comment celui-ci avait été donné à » l'église; comme il prétendait qu'il avait quinze pouces » de haut et sept de large, le Czar, tirant une petite mesure » de sa poche, voulut vérifier le fait et fit observer qu'il » était haut de dix-huit pouces et large de onze. Le remet- » tant ensuite au doyen, il continua sa visite avec une » minutieuse attention. »

L'après-midi du même jour le Czar, se promenant au Parc, voulut boire de l'eau d'une fontaine qui se trouve dans un des bas-fonds de cette promenade et qu'on nomme de Sainte-Marie-Madeleine, parce que la statue de la sainte

---

(1) Tome III, p. 257.

MM. Henne et Wauters ont tiré ces détails d'une relation de la visite du Czar, rédigée par le doyen lui-même, Jacques de Mayere.

repose en une niche de pierre de roche pratiquée au haut de la fontaine. Une inscription qui fut gravée alors sur le bord du bassin et qu'on y voit encore aujourd'hui, a conservé le souvenir de ce fait (1).

Pierre soupa, ce jour-là, chez le marquis de Prié, après avoir rendu visite à la marquise son épouse. Le banquet eut lieu dans la grande salle de l'hôtel qu'occupait le lieutenant du prince Eugène; les ministres et les généraux du Czar l'y accompagnaient; Prié, avec la permission de ce monarque, y avait convié les personnages les plus distingués de la noblesse qui se trouvaient à Bruxelles. Durant tout le repas une musique choisie se fit entendre. Au dessert Pierre but à la santé des souverains de l'Autriche, à l'heureuse délivrance de l'impératrice Élisabeth (2), au prince Eugène, au succès de sa campagne contre les Turcs. Il ne quitta la fête qu'à onze heures : ce qui fit juger, vu son habitude de se retirer beaucoup plus tôt, qu'elle lui avait été agréable (3).

On peut bien penser que le marquis de Prié ne laissa pas échapper cette occasion de chercher à pénétrer les

---

(1) Elle est ainsi conçue : *Petrus Alexiowitz, Czar Moscoviae magnus dux, margini hujus fontis insidens, illius aquam nobilitavit libato vino hora post meridiem tertia, die* XVI *aprilis 1717.*

En face de la fontaine a été érigé, en 1856, un petit monument qui consiste dans une colonne de marbre supportant le buste de Pierre le Grand.

Ce buste avait été offert à la ville, deux années auparavant, par M. le prince Demidoff, en mémoire du séjour qu'il avait fait à Bruxelles en 1848 et 1849.

On lit sur la colonne : *Érigé en l'honneur de Pierre le Grand et en souvenir de son séjour à Bruxelles en 1717.*

(2) L'impératrice mit au monde, le 13 mai, une princesse qui reçut les noms de Marie-Thérèse-Walburge-Amélie-Christine.

(3) Lettre de Prié au prince de Cardona du 19 avril, déjà citée.

sentiments du Czar à l'égard de la cour impériale : les paroles qu'il recueillit de sa bouche l'autorisèrent à croire que le Czar était on ne peut mieux disposé pour l'Empereur et pour tout ce qui pouvait contribuer à la grandeur de sa maison; Pierre alla jusqu'à exprimer le regret que les embarras qu'il avait dans le Nord l'empêchassent de joindre ses forces à celles de l'Autriche contre les Ottomans. Le marquis, de son côté, ne manqua point de lui donner l'assurance de l'amitié sincère et de la haute estime que Charles VI avait pour sa personne (1).

Le 17 le Czar dîna chez le duc de Holstein Ploen. Après le dîner il alla à l'hôtel du prince de la Tour et Taxis pour en voir les curiosités; il y soupa avec les principaux personnages de sa suite. A son retour au Parc, un feu d'artifice fut tiré en son honneur (2).

Pendant les trois jours que Pierre le Grand passa dans la capitale des Pays-Bas autrichiens, aucune des choses qui pouvaient l'y intéresser n'échappa à son examen. « Le » Czar — écrivait aux échevins de Gand un agent qu'ils » entretenaient à Bruxelles — le Czar va d'un endroit à » l'autre voir tout ce qu'il y a ici, ayant eu de ses gens ici » qui savent le lui dire (3). » Ce même agent leur faisait, à sa manière, le portrait du grand réformateur de la Russie : « Il est — disait-il — fort variable et peu façonnier, » ayant mangé en une demi-heure de temps, fort sobre » dans la boisson, mais curieux en tout. Il parle l'allemand, » sait le hollandais, le latin et un peu de français (4). »

Une femme que le magistrat de Malines venait de con-

---

(1) Lettre de Prié au prince de Cardona du 19 avril.

(2) *Relations véritables*, n° du 20 avril.

(3) Lettre du S^r de la Tour du 15 avril, déjà citée.

(4) *Ibid.*

damner à mort, comme atteinte et convaincue d'avoir noyé son propre enfant (1), profita de la présence du Czar à Bruxelles pour implorer sa miséricorde. Pierre voulut bien intercéder en sa faveur. L'Empereur, ayant égard à son intercession, commua en une prison perpétuelle la peine capitale que cette mère dénaturée devait subir (2).

II.

Le 18 avril Pierre le Grand partit pour la France (3).

---

(1) D'après les recherches auxquelles M. Hermans, archiviste de la ville de Malines, a eu l'obligeance de se livrer, cette femme s'appelait Marie-Catherine Raymaeckers. La sentence qui la condamnait était du 13 avril. Le crime qu'elle avait commis remontait au 2 novembre de l'année précédente.

(2) Dépêche de l'Empereur au prince Eugène de Savoie du 5 juin 1717, *Appendice* n° III.

(3) Pendant tout le temps qu'il passa à Bruxelles et pendant son voyage jusqu'à Gand, le Czar fut défrayé aux dépens de l'Empereur. Il y a, aux Archives du royaume, un cahier de dix feuillets qui porte sur la couverture :

« *Estat de la dépense faitte pour recevoir et traiter Sa Majesté Czarienne avec environ soixante personnes, tant seigneurs de sa suite que domestiques de toutes sortes de rang, depuis le 14 avril 1717 jusqu'au 19 dito.*

» Messeigneurs le duc d'Holstein et le prince de la Tour, comme aussy monsieur le baron de Fonseca, conseiller et commis des finances, ayants estez desnomez par Son Excellence monseigneur le marquis de Prié, etc., lieutenant-gouverneur des Pays-Bas autrichiens, pour en faire les honneurs.

» Tous les jours la table de Sa Majesté Czarienne dans son cabinet.

» Une autre de vingt-quatre couverts pour Sadite Majesté avec les principaux de sa cour et ceux du pays.

» La table des cavaliers de S. M.

» La table des pages.

» Celle des hommes de chambre et quelques autres messieurs.

Si nous en croyons les lettres du marquis de Prié (1), il n'avait pas l'intention d'abord d'aller jusqu'à Paris, et ce fut dans le cours de son voyage qu'il s'y décida. Son désir principal était d'examiner, car c'était là les choses auxquelles il prenait le plus d'intérêt, les ouvrages du fameux canal de Mardick, construit par les ordres de Louis XIV, après la paix d'Utrecht, qui avait imposé à la France la destruction du port de Dunkerque : il prit son chemin par Gand, Bruges, Ostende et Nieuport.

Les échevins de Gand, espérant qu'il s'arrêterait en cette ville, se disposèrent à lui faire une réception solennelle. Les dix-huit compagnies de bourgeois devaient former la haie depuis la porte par où il entrerait jusqu'à la maison destinée à lui servir de logement; les deux corps échevinaux, de la keure et des parchons, revêtus de leurs robes et accompagnés des centeniers portant des flambeaux de cire blanche, iraient, les trompettes et timbaliers de la ville en tête, le complimenter et lui offrir le vin d'honneur; une salve royale serait tirée; la grande cloche serait mise en branle; le carillon jouerait (2). Ces dispositions restèrent à l'état de projet; les espérances des magistrats gantois ne se réalisèrent point; le Czar traversa leur ville incognito; il alla directement jusque hors la porte de

---

» Celle des menus domestiques. »

La dépense de bouche, des logements, de l'ameublement de plusieurs hôtels, des voitures et des chevaux s'élève à fl. 10,444 et 15 s.;

Les salaires des ouvriers et gratifications aux domestiques, à fl. 1,534 et 16 s.:

En tout fl. 11,979 et 9 s.

(1) Du 19 avril au prince de Cardona et du 7 mai à l'archevêque de Valence, *Appendices* nos I et II.

(2) Résolution échevinale du 4 avril. (Archives de la ville.)

Bruges, et s'embarqua, sur le canal de Gand à Ostende, dans le yacht des états de Flandre. Ce fut là qu'il reçut le compliment des échevins. Il passa la nuit à l'ancre en face du village d'Aeltre. Vers dix heures du matin, le 19 avril, il arriva à Bruges. Il fut complimenté, à bord de son yacht, par le magistrat de la ville, par l'évêque et par les députés du Franc. Il continua ensuite sa route vers Ostende. Il séjourna vingt-quatre heures en cette ville, voulant surtout examiner avec soin les écluses renommées de Slyckens qui, trente-cinq années plus tard, devaient s'écrouler avec un horrible fracas, et dont on est occupé aujourd'hui à déblayer les ruines. Le 21 avril, à Nieuport, le duc de Holstein Ploen et le prince de la Tour, qui l'avaient accompagné depuis son départ de Bruxelles, prirent congé de lui.

Il venait à peine de mettre le pied sur le sol de la France lorsque cette curiosité, ce besoin de tout voir qui, ainsi que l'écrivait le marquis de Prié à l'archevêque de Valence, était sa passion dominante, faillit lui être funeste. Voulant profiter de la marée basse pour parcourir le risban de Dunkerque, il s'y rendit en voiture. Tout à coup un vent violent s'éleva, la marée monta avec impétuosité, l'eau couvrit le chemin où le Czar était engagé : il n'eut que le temps de faire dételer un des chevaux de la voiture qui le menait, de se jeter dessus et de s'enfuir en toute hâte, pour échapper à un danger imminent (1).

III.

Nous n'avons pas à nous occuper du voyage de Pierre

(1) Lettre du marquis de Prié à l'archevêque de Valence, déjà citée.

le Grand en France; les circonstances essentielles en sont d'ailleurs connues.

Après un séjour de six semaines à Paris, ce monarque en partit le 20 juin. Quoiqu'il fût d'une constitution robuste, des fatigues de tout genre et quelques excès avaient altéré sa santé; dans les premiers mois de l'année précédente, à Saint-Pétersbourg et à Dantzig, il avait été assez sérieusement malade; il était allé aux eaux de Pyrmont, pour se rétablir; les médecins de Paris lui conseillèrent de prendre les eaux de Spa. Se rangeant à leur avis, il résolut de s'embarquer sur la Meuse, à Charleville, d'où il descendrait ce fleuve jusqu'à Liége; il avait, comme on a déjà pu le voir, une prédilection marquée pour les voyages par eau.

Dans ce trajet il devait traverser la province de Namur. Le marquis de Prié écrivit au comte de Lannoy, qui en était le gouverneur, et au magistrat de Namur, afin qu'ils rendissent au Czar tous les honneurs qui lui étaient dus (1). Dès le 18 juin, la députation permanente des états, instruite de la prochaine arrivée du monarque russe, avait délégué l'abbé du Jardinet, de l'ordre du clergé, le comte de Groesbeck, de l'ordre de la noblesse, et MM. Pontillias, Posson et Vivier, du tiers état, pour se porter à sa rencontre jusqu'à Hastière, frontière de la province entre Givet et Dinant (2).

Le comte de Lannoy ordonna au commandant de Char-

---

(1) La lettre du marquis de Prié au comte de Lannoy, en date du 19 juin, a été publiée par M. Albin Body, *Pierre le Grand aux eaux de Spa*, p. 11, ainsi qu'un mémoire, y joint, « sur la manière dont le Czar desirait être » reçu dans les Pays-Bas autrichiens. »

La lettre au magistrat de Namur était aussi du 19 juin.

(2) Archives des états de Namur.

leroi d'envoyer à Hastière quarante grenadiers, commandés par un capitaine, qui remplaceraient l'escorte française du Czar et le suivraient en barque jusqu'à Namur (1). Un détachement de cavalerie partit de Bruxelles pour la même destination.

Il s'éleva à ce sujet une discussion entre le gouvernement des Pays-Bas et l'autorité militaire hollandaise, laquelle, en vertu du traité de la Barrière, occupait la ville et le château de Namur. Le prince Kourakin, qui vraisemblablement n'était pas bien au fait des arrangements existants entre l'Empereur et les états généraux, s'était adressé d'abord au général comte de Hompesch, qui commandait à Namur, afin qu'il envoyât à la frontière un détachement de la garnison pour escorter son maître; Hompesch s'était empressé de déférer à son désir. Dès qu'il en fut informé, le marquis de Prié se plaignit au ministre des états généraux à Bruxelles; il lui déclara que, si le commandant de Namur donnait suite à son projet, ce serait une entreprise sur les droits et la juridiction de l'Empereur, car les états généraux n'avaient que le *jus praesidii*, et, hors de la place, ils étaient sans autorité aucune. Le ministre de la république fit part de ces observations au comte de Hompesch, qui n'en donna pas moins l'ordre à un détachement de la garnison qu'il commandait de se mettre en route pour la frontière, mais qui le rappela peu après (2).

Pierre le Grand arriva à Hastière le 24 juin dans l'après-midi. Les députés des états l'y attendaient; ils accrochèrent leur bateau à celui sur lequel était le Czar et complimentèrent ce monarque, en lui offrant des rafraîchisse-

---

(1) Lettre du 22 juin, aux Archives du royaume.

(2) Lettre du marquis de Prié au prince Eugène de Savoie, du 5 août, *Appendice* n° V.

ments. La flottille se remit après cela en route et elle vint jeter l'ancre près de Bouvigne; ce fut là que le Czar passa la nuit. Le 25, de bonne heure, il poursuivit son voyage; il était midi environ lorsqu'il arriva à Namur. Il descendit aussitôt à terre, monta un cheval que le comte de Hompesch lui tenait préparé, et alla visiter les fortifications du château et du fort d'Orange. Cette visite — dit le *Mercure historique et politique* — « lui donna lieu de faire des » remarques aussi judicieuses qu'en auraient pu faire les » plus habiles ingénieurs. » Le comte de Hompesch lui offrit une collation ainsi qu'à sa suite. « Sa Majesté — dit encore le *Mercure* — « se montra fort gracieuse envers » toute la compagnie, but plusieurs santés, et prit la peine » de faire un détail très-circonstancié des combats et des » siéges qu'elle avait commandés en personne. »

A six heures Pierre remonta à cheval et se rendit à l'hôtel du gouvernement, où l'attendait le comte de Lannoy, qui, étant incommodé, n'avait pu aller au-devant de lui. Là il fut complimenté par le magistrat, qui lui offrit le vin d'honneur. Des dispositions avaient été faites pour lui donner le spectacle d'un combat des échasses, divertissement particulier aux Namurois (1); il parut y prendre

(1) « Le combat *des échasses* a été de tout temps l'admiration des souverains, des princes et généralement de tous les étrangers qui en ont été spectateurs. C'est à ce jeu que les jeunes gens font montre de leurs forces, de leur adresse et de leur agilité. Ils sont divisés en deux partis : l'un, sous le nom de *Melans*, est composé de ceux qui sont nés dans l'ancienne ville; l'autre, sous le nom d'*Avresses*, comprend tous ceux qui sont nés dans la nouvelle ville. Chaque parti a son capitaine et son *alfer* (porte-drapeau), et est distingué par les couleurs des cocardes. Les *Melans* les portent jaunes et noires, qui sont les couleurs de la ville, et les *Avresses* rouges et blanches.

» Lorsqu'il s'agit de donner ce divertissement à quelque souverain, on

grand plaisir; ceux de sa suite assurèrent même, selon une relation contemporaine, que, depuis plus de dix ans,

---

voit ces jeunes gens, au nombre souvent de quinze à seize cents, divisés par brigades sous des uniformes différents, lestes et brillants, avec leurs officiers, tambours et fifres. La hauteur des échasses, qui est au moins de quatre pieds, sur lesquelles ils sont montés, facilite la vue du spectacle qui se donne toujours en pareille occasion sur la Grand' Place. Quand l'heure du combat est venue, on voit arriver toutes les brigades les unes après les autres, un parti par un bout de la place, et l'autre par l'autre; et après la parade, ils se forment en bataille dans un ordre très-exact. Ils distribuent dans leurs lignes une partie de leurs plus forts combattants pour soutenir le premier choc, et retiennent l'autre pour le corps de réserve, afin d'envoyer le secours nécessaire dans les endroits les plus faibles durant le cours de l'action. Ces deux petites armées ainsi en ordre s'avancent gaîment, au bruit des timbales, trompettes et autres instruments de guerre, l'une contre l'autre, bien serrées et droites dans leurs lignes, jusqu'à l'endroit marqué pour commencer le combat, qui est le milieu de la place, vis-à-vis l'hôtel de ville. Là les deux armées s'entre-choquent, et l'action commence. Les combattants n'ont pour armes que leurs coudes et les coups de pied qu'ils se donnent, échasses contre échasses, pour enlever et renverser leurs adversaires. Ils sont si adroits à cet exercice et si fermes qu'on les voit s'élancer, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, se pencher et se relever dans le même instant. Lorsqu'un des deux partis commence à plier, l'autre gagne terrain, s'y range en bataille et crie victoire..... On a vu de ces combats durer près de deux heures sans aucun avantage de part ni d'autre.... Enfin ce jeu est la vraie représentation d'une bataille entre deux armées. ... »

(Galliot, *Histoire générale, ecclésiastique et civile de la province de Namur*, t. III, pp. 46-50.)

Jules Borgnet, dans ses *Recherches sur les anciennes fêtes namuroises* (tome XXVII des Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers de l'Académie royale de Belgique), complète certains détails donnés par Galliot : « L'échasse namuroise — dit-il — était longue de » huit à neuf pieds; un patin y était fixé à environ trois pieds du sol, de » manière que l'extrémité supérieure de l'échasse parvint à la hauteur de » l'épaule; les pieds posés sur les patins, le jouteur s'affermissait dans » cette position en plaçant les mains dans l'espèce de garde qui se trouvait » sur le haut de l'échasse. »

ils ne l'avaient vu d'une humeur aussi gaie et aussi satisfait. Un souper magnifique lui fut servi aux frais de la ville : après quoi il y eut un bal où il dansa avec une dame de la compagnie. Le comte de Lannoy avait fait préparer des appartements pour lui à l'hôtel du gouvernement : mais il voulut aller coucher dans son bateau, qu'il regagna à une heure après minuit (1).

Pendant tout le temps qu'il resta au gouvernement, un piquet d'infanterie impériale fut posté devant l'hôtel. Le comte de Hompesch, de son côté, envoya une garde de troupes hollandaises ; mais celle-ci se tint à une certaine distance, sur une petite place située en face : distinction que le marquis de Prié jugea assez notable pour la signaler dans ses dépêches au prince Eugène (2). Ce prince n'en fut pas moins très-mécontent lorsqu'il apprit ce qui s'était passé à Namur ; il écrivit à son lieutenant qu'il ne devait souffrir qu'il fût fait, dans les villes de la Barrière, la moindre chose au delà de ce qui était stipulé par les traités ; qu'en cas de contravention, et pour contenir par ce moyen les Hollandais dans les bornes de la justice, il fallait opérer une retenue sur le subside de quinze cent mille écus qui leur était payé pour l'entretien de leurs garnisons (3).

Le 26, à six heures du matin, le magistrat offrit au Czar les divertissements de la joute et du saut de l'anguille sur la Sambre ; c'était là encore des jeux d'un caractère tout à

---

(1) Albin Body, *Pierre le Grand aux eaux de Spa. — Relations véritables*, n° du 29 juin.

(2) Lettre du 5 août déjà citée.

(3) Voir sa lettre du 25 juillet à l'Empereur, *Appendice* n° IV.

fait local (1). Pierre le Grand, qui y assista du haut du

(1) Galliot décrit ainsi les joutes sur l'eau :

« Deux escadres, composées chacune de six nacelles, ornées de quantité de petites banderolles, et portant chacune leurs couleurs, étaient rangées aux deux bouts du bassin de la Sambre. Chaque nacelle ou barquette étoit montée de six hommes dont quatre rameurs lestement habillés, un qui battoit le tambour, et le sixième qui devoit combattre. Celui-ci étoit habillé de pied en cap d'une toile bleue avec des nœuds de ruban rouge aux poignets, aux coudes, aux épaules et aux genoux, et un bonnet blanc sur la tête orné d'une cocarde de la même couleur. On le voyoit debout sur une espèce de petit tillac posé sur la barquette, armé d'une longue lance de bois, avec un gros bouton placé au bout, ayant la poitrine couverte d'un plastron d'osier.

» Le signal du combat n'étoit pas plus tôt donné par trois fanfares de timbales et de trompettes, qu'on voyoit ces barquettes s'avancer les unes contre les autres à force de rames, et chaque champion, la lance en arrêt, employer toute sa force et son adresse pour choquer son adversaire et le culbuter dans l'eau. Ils étoient si adroits à cette sorte d'exercice que des coups qu'ils se portoient dans le plastron qui leur couvroit l'estomac bien souvent leurs lances, qui étoient faites d'un bois léger, se cassoient, sans qu'aucun chancelât sur son bord. D'autres s'enlevoient tous les deux à la fois et se précipitoient dans l'eau : mais, comme ils étoient excellents nageurs, ils revenoient bientôt à bord et demandoient à recommencer. »

Galliot continue :

« Le *jeu de l'anguille* étoit ordinairement une suite des joutes d'eau. Il s'exécutoit aussi dans le même bassin, à l'endroit le plus profond. A une corde mise en travers on attachoit au milieu, au moyen d'une ficelle, une grosse anguille qu'il étoit question, pour remporter le grand prix attaché à ce jeu, d'arracher. Aussitôt que le signal étoit donné, une quantité de jeunes gens, à bord de leurs nacelles, passoient avec vitesse et à force de rames sous la corde, s'élançoient pour empoigner l'anguille, et le plus souvent tomboient dans l'eau, d'où en nageant ils regagnoient chacun leur bord. D'autres s'accrochoient à la corde de façon que, malgré toutes les secousses qu'on lui donnoit au moyen de deux poulies auxquelles elle étoit attachée par les deux bouts, soit en l'élevant à une certaine hauteur, soit en la laissant descendre tout à coup jusque dans l'eau, il étoit difficile de leur faire lâcher prise jusqu'à ce que l'un ou l'autre eût arraché l'anguille....» (*Histoire générale de la province de Namur*, t. III, pp. 44-46.)

pont de la Sambre, s'en amusa beaucoup; il fit distribuer aux jouteurs, comme il l'avait fait aux échasseurs la veille, une gratification de cinquante ducats. Il alla ensuite visiter les fortifications extérieures de la ville. A midi il remonta sur son bateau pour continuer son voyage. Les députés des états l'accompagnèrent et il fut escorté par un détachement de troupes impériales jusqu'à Huy, première ville de la principauté de Liége (1).

Un document officiel nous fait connaître les personnages qui accompagnaient le Czar à son arrivée à Namur : c'étaient le prince Kourakin, le vice-chancelier baron de Schaffiroff, le grand maréchal Alsouvihoff, le prince Dolgorouky, le général Bouttourling, les chambellans de Jagouzinsky et Nariskine, les conseillers Tolstoy et Oostermann, le conseiller et médecin Eraskin (2), les comtes de Soltikoff, de Sothoff, de Golovin, le secrétaire du cabinet Makarhoff. La suite de Sa Majesté Czarienne comprenait une trentaine d'autres personnes, parmi lesquelles des officiers de la chancellerie, des pages, un chirurgien, un maréchal des logis, un courrier de cabinet, un chef de cuisine, etc. (3).

Sur la réception de Pierre le Grand à Liége, sur son voyage à Spa, sur la cure qu'il y entreprit, la manière dont il y vécut, l'emploi qu'il y faisait de son temps, sur toutes les particularités en un mot de son séjour dans ce bourg déjà célèbre à cette époque et qui l'est devenu plus encore depuis, il faut lire le livre de M. Albin Body : *Pierre*

---

(1) Albin Body. — *Relations véritables*, n° cité.

(2) Ou Areskin selon M. Albin Body.

(3) *Liste des personnes de la suite du Czar, avec indication des maisons où elles furent logées à Namur.* (Archives du royaume.)

le Grand aux eaux de Spa. Ce petit volume mérite d'autant plus d'être cité que tous les détails qu'il donne ont été puisés à des sources dignes de foi.

IV.

Pendant son séjour à Spa Pierre le Grand, qui avait en vue d'établir un commerce direct de son empire avec les Pays-Bas autrichiens, résolut de commettre dans ces provinces un agent pour y veiller aux intérêts de ses sujets, embrasser leurs causes et soutenir leurs droits auprès des autorités du pays; celui sur lequel il fixa son choix fut un banquier suisse fixé depuis de longues années à Anvers, où il s'était enrichi par le négoce; il se nommait Jean Steffano (1). Sa commission fut notifiée au marquis de Prié par le baron de Schaffiroff (2).

Le marquis, lorsque Steffano lui présenta ses patentes afin d'être admis par le gouvernement en la qualité qu'elles lui attribuaient et de jouir des priviléges et immunités y attachés, se montra tout disposé à faire droit à sa requête : il lui paraissait désirable, — ainsi l'écrivit-il au prince Eugène — autant dans l'intérêt de l'Empereur que pour le bien de ses sujets des Pays-Bas, qu'on parvînt à introduire dans ces provinces, par la voie d'Ostende, un libre et sûr commerce avec la Moscovie; on y recevrait de la sorte en droiture les marchandises qui y étaient importées par des nations étrangères, aux grands frais des commerçants indigènes, et ceux-ci pourraient les exporter

---

(1) Lettres patentes du 5 juillet 1717, *Appendice* n° VI.

(2) Lettre écrite d'Amsterdam le 2 septembre.

avec bénéfice dans les pays voisins (1). Il ne crut pas cependant pouvoir prendre sur lui de donner l'exequatur à Steffano, et il demanda les ordres de l'Empereur.

A Vienne la chose fut envisagée sous un aspect différent. Le conseil suprême des Pays-Bas représenta à l'Empereur que Steffano, quoique suisse de naissance, était devenu son sujet par sa longue résidence dans ses États, et qu'il ne convenait ni au bien de son service ni à celui du pays qu'aucun de ses sujets ou qui était réputé et traité comme tel fût reconnu de lui pour agent ou ministre d'un prince étranger. Déjà il était arrivé que des Belges avaient sollicité sous main de semblables commissions et les avaient même acceptées sans y être autorisés : c'était un abus auquel il importait de ne pas laisser prendre racine.

Charles VI adopta le sentiment du conseil suprême; il écrivit au prince Eugène que Steffano ne pouvait être reçu comme agent du Czar aux Pays-Bas, mais il ajouta que, si le Czar en voulait nommer un autre, il le recevrait avec plaisir, en lui accordant toutes les franchises et exemptions dont jouissaient les agents des princes avec lesquels il entretenait des relations d'amitié (2).

Les Archives du royaume, qui nous fournissent ces

---

(1) « Suplico à V. A. S. me permita representarle que será de conveniencia al real interés de S. M. y al bien de estos paises el que se llegue á establecer en ellos, por la via de Ostende, un libre y seguro comercio con la Moscovia, pues en esta forma se podrian tener aquí en derechura aquellas mercadurias que se conduzen por potencias extrangeras, con mayor gasto de estos naturales, y se podrian por consequencia introducir en los paises vecinos con beneficio propio. » (Lettre du marquis de Prié au prince Eugène du 8 octobre 1717, aux Archives du royaume.)

(2) Dépêche du 24 novembre 1717, *Appendice* n° VII.

renseignements, ne nous font pas connaître les suites qu'eut la décision de l'Empereur.

Pierre le Grand quitta Spa le 24 juillet (1), dans l'après-midi, pour regagner la Hollande par Aix-la-Chapelle et Maestricht. Il avait à traverser encore les Pays-Bas autrichiens. Il trouva à Limbourg le général baron de Tunderfeldt, lieutenant-gouverneur de la province de ce nom, qui le complimenta au nom de l'Empereur, et lui offrit à souper. Il passa la nuit dans cette petite ville. Le lendemain il partit pour Aix-la-Chapelle, sous l'escorte d'un détachement de troupes impériales, qui ne le laissa qu'à la frontière (2).

Suivant le marquis de Prié, le Czar se montra très-satisfait des attentions et de l'accueil gracieux dont il avait été l'objet dans les États de l'Empereur (3).

---

(1) C'est la date que donnent les *Relations véritables*, n° du 30 juillet; M. Body, s'appuyant sur l'*Art de vérifier les dates*, VIII, 330, fait partir le Czar de Spa le 25.

(2) *Relations véritables.* — Lettre du marquis de Prié au prince Eugène du 5 août déjà citée.

(3) Voir la lettre de Prié du 5 août.

APPENDICES.

I.

Lettre du marquis de Prié au prince de Cardona, président du conseil suprême de Flandre, à Vienne (1).

Bruxelles, 19 avril 1717.

Excelentísimo Senor,

Señor mio, luego que tuve noticia de que el Czar de Moscovía se encaminava desde el Haya á Zelanda, intencionado de venir á estos payses, envié á la capital de aquella provincia persona propia para que se informase y supiese, por medio del príncipe Kurakin, su embaxador en Holanda, que le venia sirviendo, la forma y manera mas acertada en que queria ser tratado y recivido quando entrase en los dominios de S. M. y llegase á esta villa; y al mismo tiempo nombré al duque de Holsteyn y al príncipe de la Tour y Tassis, para que fuesen á Ambéres, como lo executaron immediatamente, á recivir y complimentar al Czar, de la parte de S. M., haziendo yo juycio de que, informado del rango, calidad y dixtinction de estos dos personages, entraria facilmente en el conocimiento de lo mucho que S. M. le atiende y desea agradarle; enviando al mismo tiempo órden á Ambéres para que se le reciviese en aquella villa sin faltar á ninguna de las circunstancias de hospedaje y de agasajo de que viniesse advertido, á su buelta, la persona que embié á Zelanda, que se reduxo á no desear que se le hiciesen demostraciones públicas, excepta la del disparo de la artillería, por-

(1) Le marquis de Prié adressa la même lettre à l'archevêque de Valence.

que queria mantenerse, por lo demás, en los más estrechos términos de lo yncognito.

Llegó S. M. Zariena á Ambéres el domingo, 11 del corriente, á las quatro de la tarde, y no puso pie en tierra hasta tanto que, haviendo cerrado la noche, pudo ser conducido, sin el embarazo de la multitud que le estava atentiendo y aguardando, á la abadía de S^{n} Miguel, en donde se le hospedó y trató en la misma conformidad que lo havía deseado.

Y después de haverse detenido tres dias en aquella villa, llegó aquí en 14. Y algunas horas ántes, el príncipe Kurakin, quien me vino á veer, me dixo que su amo no gustava de ser hospedado en palacio ni en ninguna de otras tres casas que se le tenian prevenidas á fin de que escogiese, por excusar la mayor publicidad, y que vendria en derechura á la casa del Parque que llaman de Carlos Quinto, porque el retiro de su situacion era más propio y conforme á su humor y á la resolucion que tenia tomada de no dexarse veer en público. Yo previne que estuviese prompto uno de mis coches á seys cavallos, con el qual salió de mi casa el príncipe Kurakin, y fué con él á conducir á su amo desde el desembarco á su alojamiento, sin la más minima bulla del pueblo, aunque fué innumerable el que salió, llevado de la curiosidad de veerle, hasta una legua de la villa. Luego que S. M. Zariena llegó á la casa del Parque, se le hizieron tres salvas reales de la artillería; y yo, por haverse S. M. Zariena recogido temprano, huve de dilatar hasta la mañana siguiente ponerme en su presencia y hacerle mi devido cumplimiento, como lo logré, y tambien la honra de comer con S. M. Z. Pudiendo asegurar á V. E. que se ha hecho quanto ha cabido en lo posible en su regalo, sin omitir requisito ninguno de los que más han podido manifestarle el gusto con que nos hemos empleado todos en agradarle y merecer su aprobacion.

El mismo dia en que hize yo mi cumplimiento al Zar, me hizo saver que queria venir á veer á la marquesa y á cenar conmigo, y devo confesar á V. E. que me holgué del embite,

para poderle mostrar en mi propia casa mis deseos de agradarle y festejarle mayormente; y como es un príncipe de natural tan adverso á todo lo que es dexarse veer de las gentes, le pedí permiso para que pudiesen concurrir á su cortejo los cavalleros de la primera hyerarquía de este pais : en lo qual convino el Zar sin dificultad. Y aunque el tiempo fué corto para grandes disposiciones, logré el darle, en el gran salon de mi casa que estava muy lucidamente adornado, un banquete muy decente, acompañado de la harmonía de diversos instrumentos músicos, que no dexó de incitar á la satisfacion de S. M. Z. : siendo cierto que manifestó tenerla, pues, contra su costumbre que es de retirarse muy temprano, se le detuvo hasta las onze de la noche, haziendo de aquí argumento sus ministros del gusto con que le pasó en mi casa.

Cenaron en la mesa con el Zar sus ministros y generales que le siguen, y los cavalleros del pais á quienes havia yo combidado; y todo estuvo tan bien conducido y reglado como lo pude descar. Bevió el Zar á la salud de nuestros augustísimos amos, y dixtintamente á la del felix parto de la Emperatriz, nuestra señora, al del señor príncipe Eugenio y á la buena campaña contra el Turco, trayéndome á mí todos los brindis.

He tenido con este príncipe diversos discursos, y segun pude comprehender de lo que me explicó el de Kurakin, su cuñado, y de otros ministros suyos, que servian de interpretes, me parece cierto que no se pueden mejorar su propension á nuestro amo y sus deseos de la mayor grandeza y exaltacion de la augustísima casa : haviendo llegado sus expresiones tan allá como el decir lo mucho que sentia los embarazos con que se hallava en el Norte, por lo que le impidian el poderse juntar con S. M. en la presente ocasion de la guerra contra el Ottomano. Y como no dudé que lo dixo con sinceridad, tampoco dexé yo de estimarselo y de corresponderle con iguales seguridades de la amistad y distincion que S. M. hacia du su persona. Al fin todas las señales son de que el Zar ha quedado

satisfecho y agradado de mis atenciones y de la buena acogida que ha hallado en los dominios de S. M.

Ayer mañana partió para Gante, de donde passará á Brujas, y desde allá á Nieuporte y á Dunkerke, llevado de la curiosidad de veer las obras del canal de Mardick, y se cree comunemente que, pasando por las principales plazas de la frontera, se volverá por aquí.

De todo lo qual he querido dar quenta á V. E. para su informe; y con este motivo reytero y repito á V. E. mis vivos deseos de servirle, suplicando á V. E. me favorezca con sus órdenes, y Nuestro Señor que guarde á V. E., etc.

Bruselas, á 19 de abril 1717.

(Minute, aux Archives du royaume.)

II.

Lettre du marquis de Prié à l'archevêque de Valence, don Antonio Folch y Cardona, président du conseil d'Espagne, à Vienne.

Bruxelles, 7 mai 1717.

Excelentísimo Senor,

Señor mio, haviendo ya participado á V. Exª (1) quanto ocurrió aquí en la venida del Zar de Moscovía, la forma en que quiso ser tratado, el agradecimiento que mostró á las atenciones que se le hizieron, y por último su partida para Gante, Brujas y Ostende, devo añadir á V. Exc. que de esta última plaza tomó el camino de Dunquerque, en donde estuvo á riesgo de que le sucediese un fatal travajo, porque, siendo su pasion dominante la curiosidad y el deseo de reconocerlo todo, quiso ver el risban

(1) Il lui avait écrit, comme nous l'avons dit, en même temps qu'au prince de Cardona.

de Dunquerque, valiéndose del tiempo de baxa marea, para transportarse allá con coche. Y como no hay nada de siguro en el mar, sobrevinó de improviso un viento recio con la marea, y por consiguiente llenarse de agua aquel espacio de camino, de forma que se vió obligado á montar en un cavallo del mismo coche, para huyr más á priesa del peligro que le amenazava.

Quando el Czar partió de aquí, sus ministros mostraron muy dudoso su viaje á Francia; después devió de resolverle, pues que, visto el canal de Mardick y todos trabaxos, tomó el camino de Paris, en donde se halla ya, por quanto entiendo, alojado en una hospedería, por no haver querido admitir el palacio viejo Lovre, que se le tenia prevenido. Todo esto, que ha formado alguna sombra á los Olandeses, por creer que este viaje se ha hecho premeditadamente y con manejo hecho del marques Rosi, que atiende aquí á los negocios de la Francia, ha sido de grande satisfacion á aquella corte, que piensa y espera conseguir del Zar persuadirle á que se separe de los aliados del Norte, haziendo su paz particular con el rey de Suecia : en cuya solicitud se emplea la Francia fuertemente por todas partes.

Verdaderamente no es de estrañar que los Olandeses entren por este respecto en recelo, porque, si los Franceses lograsen este tiro, es cosa natural que el rey de Inglaterra se veria frustrado del beneficio que concivió conseguir de la alianza que hizo con la Francia, á cuya estipulacion se dejó llevar, principalmente en consideracion á los negocios de Alemania, creyendo que por este medio lograva que el duque regente no se mezclase en asistir al rey de Suecia. A esto se añade el recelo de mayores cuidados respecto á la abundancia de malos humores que reynan en Inglaterra, donde se aumenta de cada dia más el partido del pretendiente y sus adherentes, como se vee de la oposicion descubierta que han hecho muchos en aquel reyno á la concesion de los medios necesarios para su defensa

y seguridad, pretextando la contradicion con la razon de que no deven suplir á los gastos de una guerra que se le suscita al rey como á elector de Hanover.

Que siendo quando me occurre decir á V. Exc. en este asunto, concluyo con repetirme á la obediencia de V. Exc. y rogar á Nuestro Señor guarde su vida muchos años como deseo.

Bruselas, 7 de mayo 1717.

Excelentísimo Señor,

Besa las manos de V. E. su mayor servidor.

El Marqués de Prié.

(Original, aux Archives du royaume.)

III.

Dépêche de l'empereur Charles VI au prince Eugène de Savoie.

Laxembourg, 5 juin 1717.

Don Carlos, por la gracia de Dios, Emperador de Romanos, siempre Augusto, Rey de Germania, de Castilla, de Leon, de Aragon, de las Dos Sicilias, de Jerusalem, de Ungría, de Bohemia, de Dalmacia, de Croacia, Archiduque de Austria, Duque de Borgona, de Brabante, etc., Conde de Flandes.

Illustrísimo príncipe Eugenio de Saboya y de Piemonte, primo, cavallero del insigne órden del Tuson de oro, de mi consejo de Estado, gobernador y capitan general de mis Paises Baxos, con vuestra representacion de 21 de mayo pasado acompañais la carta que os escrive el marqués de Prié en fecha de 19 de abril, participando las demostraciones y ajazajos que ha practicado con el Czar de Moscovía en su arrivo

á Bruselas y transito por mis Paises Baxos. Y aprovando con toda acceptacion el cuidado que ha puesto el marqués en el recivimiento y buen trato del Xzar, y la vigilancia suya en averiguar los designios que pueden conduzirle en su viaje á Paris, vengo con la presente en condescender á la insinuacion que el mismo Xzar ha hecho, por medio del principe de Kurakin, sobre conceder la vida á la muger de Malinas condenada á muerte por aver ahogado á su hijo : comutando tan justa sentencia, por acto de mera gracia, en la prision perpetua de esta rea. En cuya consequencia dispondréis que así se execute, y que el Xzar quede savidor de esta condescendencia mia, á la recommendacion suya, porque conosca quanto pueden su voluntad y sus insinuaciones en mi real ánimo.

De Laxembourg, á 5 de junio de 1717.

Yo el Rey.

Don Ramon de Villana Perlas.

(Archives du royaume : reg. n° 205 de la Secrétairerie d'État et de guerre, fol. 10.)

IV.

Lettre du prince Eugène de Savoie à l'Empereur.

Camp de Belgrade, 25 juillet 1717.

Sacrée Majesté Impériale et Catholique,

Par le cy-joint détail que le marquis de Prié a fait de l'arrivée et réception du Czar de Moscovie dans la ville de Namur, il remarque aussy que le comte d'Hompesch, commandant hollandois de cette ville de la Barrière, a voulu faire et a fait actuellement une partie essentielle des honneurs de la réception, par l'envoy de l'escorte et la garde qu'il a mis des troupes hollandoises à la maison du gouvernement, quoyque le

marquis de Prié ayant pourvu à l'un et l'autre par des troupes de V. M. I. et C., comme souverain du païs, averti de cet intention, en avoit déjà fait ses plaintes au résident Pesters, et celuy-cy informé ledit commandant, qui, par son intérest particulier et humeur inquiète, donne très-souvent sujet à des contestations et plaintes. Comme de pareilles démarches sont au préjudice du droit territorial, contre le traité de la Barrière et les finances de V. M. I., j'ay cru de mon indispensable devoir de l'en informer, pour songer aux moyens d'en prévenir les suites. J'ay écrit au marquis de Prié, en attendant les ordres qu'il plaira à V. M. de donner, de ne souffrir ny permettre qu'il soit fait la moindre chose dans les villes de la Barrière au-delà de ce qui est stipulé par les traités, et, en cas de contravention, de faire un rabais et rétention proportionnée des 1,500 mille écus qu'on doit payer pour l'entretien des garnisons hollandoises, pour les contenir par ce moyen dans les bornes de la justice. Je soumets cependant le tout aux souveraines déterminations de V. M. I., et remarque en même tems, avec toutte la soumission que je dois, dans les justifications que le comte d'Hompesch a fait sur la démarche sudite, que le comte Lannoy, administrateur de la province, étant incommodé, auroit dû charger, à la place de son secrétaire domestique, quelque personne de qualité ou député de la province de la commission de complimenter le Czar, pour satisfaire à ce qui étoit dû aux parties intéressées et ôter le prétexte au commandant hollandois d'y suppléer. J'en ay prévenu en cette conformité le marquis de Prié jusqu'à ce qu'il plaise à V. M. I. et C. de disposer autrement.

Au camp de Belgrade, le 23 juillet 1717.

(Archives du royaume : Chancellerie des Pays-Bas, reg. n° 115, pièce 20.)

V.

Lettre du marquis de Prié au prince Eugène de Savoie.

Bruxelles, 5 août 1717.

Serenísimo Senor,

Quando pasó por Namur el Zar de Moscovia, de buelta de Francia, dí quenta á V. A. S. de las disposiciones que ordené y previne para que dos destacamientos de cavallería e infantería, que marcharon de aquí y de Charleroy, fuesen á recivirle á la frontera, lo condujesen á Namur y le hiciesen la guarda en la villa, y que, haviendo sabido, por este residente de Holanda, Pesters, que el príncipe de Kurakin escrivió al conde de Hompesch que enviase una escolta, para lo qual havía hecho sus disposiciones, creí deberle declarar, como lo hize, que haviendo yo embiado ya esta escolta de las tropas de Su Magestad, debía escrivir al conde de Hompesch que se dispensase de enviarla él, porque lo contrario seria emprehender sobre los derechos y la jurisdicion de S. M., á quien solo pertenecia el cumplir con esta demostracion, y por consiguiente á su governador de la provincia el hazerle los agasajos, mayormente quando á los estados generales no les tocava otra cosa más que el derecho de la guarnicion, ni les pertenecia el hacer cosa alguna fuera de la plaza; y tambien le dixe que, como el Zar iria á hospedarse á la casa del govierno, pretendia yo que no hubiese otra alguna guardia para su persona que de las tropas imperiales.

Referí á V. A. S. que el residente Pesters escrivió en esta conformidad al conde de Hompesch, y que haviéndome enviado su carta, se la hize entregar immediatamente por el conde de Lanoy, y que, no obstante el haver executado por mi parte esta anticipada advertencia, el conde de Hompesch

pasó á enviar su escolta, y además á poner una guardia de tropas holandesas en la casa del govierno, mientras el Czar estuvo en ella á la cena y al bayle que le tuvo prevenido el conde de Lanoy : de que di quexas muy sentidas á este residente, que las participó á monsieur d'Hompesch, quien procuró justificarse. Y después he savido, por varias partes, y ultimamente por el secretario del conde de Lanoy, que si bien es verdad que el conde despachó la escolta para que acompañase á S. M. Z., por razon de lo referido, bolvió después á llamarla, y que la guardia holandesa no estuvo juntamente con la de las tropas de Su Magesdad, sino es apartada de la casa del govierno, en una plazuela que hay en frente de ella. Y segun se ha expresado el conde de Hompesch, no tuvo en esto otro intento más que el de hazer los honores de parte de sus amos, á que creyó estava obligado, siendo suya la guarnicion de la plaza : de cuya mayor claridad me ha parecido informar á V. A. para su mejor inteligencia.

Después de haverse detenido el Czar tres semanas en Espa, pasó á la provincia de Limburg, en donde el teniente governador baron de Tunderfeld le recivió de mi órden y le hizo el gasto de dos comidas, á expensas de la provincia. Bolvió á partir, encaminandose á Olanda por Mastrikt, y, segun parece, muy satisfecho de las atenciones y agasajos que se le han hecho en los dominios de Su Magesdad.

La divina guarde la serenísima persona de V. A. felices años á mi deseo.

Bruselas, 5 de agosto 1717.

Serenísimo Señor,

Besa las manos de V. A. S. su mayor y más reconocido servidor,

El Marqués de Prié.

(Original, aux Archives du royaume.)

VI.

Lettres patentes du Czar portant nomination de Jean Steffano en qualité de son agent dans les Pays-Bas.

Spa, le 5 juillet 1717.

(TRADUCTION.)

Nous, par la grâce de Dieu, Pierre le premier, Czaar et autocrateur de toute la Russie, etc., etc., etc., sçavoir faisons à tous ceux qui ces présentes verront que, jugeant nécessaire de prévenir tous les obstacles qui pourroient se présenter dans le commerce, et d'y établir tout le bon ordre possible, pour procurer une facilité d'autant plus grande à nos sujets de négocier utilement dans les Pays-Bas appartenant à Sa Majesté Impériale, Romaine et Catholique (1), nous avons résolu d'établir dans lesdits Pays-Bas un agent de la fidélité de qui nous soyons asseuré, dépendant absolument de nos ordres, et qui, dans le besoin, puisse assister nos sujets et marchands, en les soulageant dans leurs entreprises, et leur prêtant tout le secours possible pour atteindre le but qu'ils se proposent; embrassant d'ailleurs leurs causes, et soutenant leurs droits auprès des magistrats et dans les juridictions, de quel nom qu'elles puissent être, constituées de Sa Majesté Impériale, et soutenant avec la même chaleur et le même zèle nos intérêts en toute occasion et dans toutes les affaires que nous pourrions luy confier. Pour ce sujet, nous avons jugé à propos de choisir dès à présent, pour agent de nos affaires à Anvers et

(1) Dans les patentes que le Czar avait signées d'abord, il n'avait pas donné à l'Empereur le titre de *Majesté Catholique;* le marquis de Prié, lorsque Steffano les lui présenta, ne voulut point, pour cette raison, les recevoir. Steffano demanda alors qu'elles fussent changées : ce qui se fit.

les autres villes des Pays-Bas appartenant à Sa Majesté Impériale, notre bien-aimé Jean Steffano, dont la fidélité, jointe à l'expérience dans le commerce, est venue dans notre connoissance; et ne doutant pas de son zèle et attachement en tout ce qui pourroit avancer nos intérêts et bien de nos sujets, Nous avons, par grâce spéciale, bien voulu lui confier l'administration de la charge de notre agent en lesdits Pays-Bas, le recevant et reconnoissant pour tel par ces présentes; priant Sa Majesté Impériale, Romaine et Catholique, notre très-cher frère et amy, de vouloir reconnoître pour tel notredit Jean Steffano, de l'écouter et ajouter foy à tout ce qu'il pourroit luy représenter touchant nos intérêts et affairès; luy accordant, de plus, tous les priviléges et prérogatives qui dépendent du caractère d'un agent et qui en doivent être inséparables; nous obligeant au réciproque en pareilles occasions. En foy de quoy nous avons signé ces présentes de notre main propre, et y fait apposer notre sceau impérial.

Fait à Spaa ce 5e de juillet, l'an 1717.

Signé Pierre, *et plus bas :* P. P. de Schaffiroff *et scellé in forma.*

Accordé à son original par translat :

Quod attestor.

Signé P. A. De Hulder, notarius.

(Copie authentique, aux Archives du royaume.)

VII.

Dépêche de l'Empereur au prince Eugène de Savoie.

Vienne, 24 novembre 1717.

L'Empereur et Roy.

Mon cousin, m'ayant été fait rapport de la lettre que le marquis de Prié vous a écrite le 8 octobre et des pièces y jointes,

concernantes la nomination que le Czar de Moscovie a faite de Jean Steffano, marchand, demeurant à Anvers, pour son agent dans mes Pays-Bas, afin de pouvoir veiller au commerce que ledit prince a donné à connoître d'y vouloir établir entre ses États et mesdits Pays-Bas, j'ai trouvé à propos de vous dire, par cette, que, quand même ledit Steffano fût suisse de nation, comme ledit marquis l'insinue par sadite lettre, ayant fixé et continué son domicile et établissement dans ma ville d'Anvers, où, par le grand commerce qu'il y a fait et fait encore depuis longues années, il a acquis bien des richesses, il ne peut être regardé que comme mon sujet èsdits mes Pays-Bas, étant assujetti aux mêmes loix et constitutions que ceux qui y sont natifs et domiciliés.

Et comme le bien de mon service et de mesdits Pays-Bas ne permet pas qu'aucun de mes sujets, ou qui est réputé et traité comme tel, soit reconnu par moy en qualité d'agent ou ministre d'un prince étranger, par rapport aux grands inconvénients qui en résultent, d'autant plus que l'expérience fait voir que plusieurs de mes sujets, s'éloignant de leur devoir, non-seulement sollicitent sous main de semblables commissions d'agents, résidents, et autres caractères publics, des princes étrangers, mais aussi ils les acceptent sans ma permission, ainsi qu'ont fait les nommés Van Sust et Mors, lesquels, quoique natifs et domiciliés aux Pays-Bas, ont été revêtus, le premier du caractère de résident du roi de Prusse, et le second de celuy d'agent de l'électeur de Cologne, comme prince de Liége, afin de pouvoir, par ce moyen, continuer à vivre sous ma domination et en même temps se soustraire de mon obéissance et du payement des charges et impositions publiques auxquelles mes autres sujets doivent contribuer, ces avantages et celui, dont ledit Steffano jouiroit, de pouvoir continuer en même temps son commerce de marchand banquier dans madite ville d'Anvers, avec exemption des charges considérables auxquelles ceux qui y sont

domicilés sont tenus, l'ont apparemment porté à solliciter aussi, sans ma permission, ladite commission d'agent du Czar de Moscovie. Ainsi je vous fais cette pour que vous déclariez au marquis de Prié qu'il ne convient pas à mon service ni au bien de mes Pays-Bas de recevoir et de reconnoître le mentionné Jean Steffano pour agent dudit Czar de Moscovie.

Cependant, considérant les avantages qui pourroient résulter à mes sujets des Pays-Bas de l'établissement, par la voie d'Ostende, d'un commerce libre et sûr avec la Moscovie, et souhaitant, de mon côté, d'y concourir autant qu'il me sera possible, vous avertirez ledit marquis de Prié qu'il en donne connoissance au baron de Schaffiroff, luy déclarant en même temps, de ma part, que je recevrai avec plaisir, pour agent dans mes Pays-Bas, telle personne que le Czar, son maître, voudra nommer, en luy accordant toutes les franchises et exemptions dont jouissent les agents des autres princes, mais, quant audit Jean Steffano, le considérant, par les raisons ci-dessus exprimées, comme mon sujet, que je ne puis pas l'admettre en telle qualité : ordonnant en même temps au susmentionné marquis de ménager cette affaire d'une manière que le Czar n'ait pas lieu de s'en plaindre, puisque l'obstacle qui s'y rencontre ne regarde que la personne dudit Steffano. Et il n'est pas apparent que, pour le soutenir comme son agent aux Païs-Bas, il veuille perdre les avantages et utilités qu'il peut tirer dudit commerce, dont l'établissement, dans l'état présent, sera toujours plus profitable audit prince et à ses sujets qu'à moy et à mes peuples, eu égard à ce que la navigation n'y est pas encore rétablie.

A tant, mon cousin, Notre-Seigneur vous ait en sa sainte garde.

Vienne, ce 24 de novembre 1717.

(Reg. nº 119 de la Chancellerie des Pays-Bas, pp. 171-175.)

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 10 octobre 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, N. De Keyser, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alp. Balat, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ernest Slingeneyer, A. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, God. Guffens et F. Stappaerts, *membres;* MM. Demannez et Pinchart, *correspondants.*

M. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* M. Chalon, *membre,* et M. Ch. Piot, *correspondant de la Classe des lettres,* assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel soumet à la Classe un exemplaire en bronze de la médaille Humphrey Davy, décernée par cette Société à MM. Bunsen et Kirchhoff et transmis par M. le Ministre de l'Intérieur de la part de la Société royale de Londres.

— Le même ministre renvoie à la Classe, comme rentrant dans ses attributions, une requête adressée à

Sa Majesté par M. A. Jacobs, artiste peintre, à Bruxelles, au sujet de la décision prise par la Classe des beaux-arts, dans sa séance du jugement du concours annuel.

Le requérant prétend que le carton de peinture qu'il a envoyé répond à la question d'art appliqué, telle qu'elle a été posée, et qu'à ce titre il mérite le prix.

La Classe décide à l'unanimité qu'il y a lieu de passer à l'ordre du jour sur cette requête.

— MM. Henri Hymans et Pierre Arendzen remercient pour le prix qui leur a été décerné lors du dernier concours.

— M. Guffens fait hommage d'un exemplaire de la gravure au trait, de la fresque qu'il a peinte dans l'hôtel de ville d'Ypres, et de la gravure au burin, par Stang, de son tableau : *Ecce filius tuus. Ecce mater tua.* — Remercîments.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1880.

La Classe s'occupe de la formation de son programme de concours pour 1880.

Elle décide de conserver pour ce concours les questions littéraires de musique, de céramique et d'architecture qui étaient inscrites au programme de 1878 et auxquelles il n'a pas été répondu; elle complétera cette partie du programme par une question de sculpture que la section *ad hoc* présentera dans la prochaine séance.

La seconde partie du programme, l'art appliqué, com-

portera un sujet de *sculpture* et un sujet de *gravure en médaille*.

L'Académie émet dès maintenant l'avis de demander aux concurrents un projet de médaille pour le cinquantième anniversaire de l'Indépendance nationale.

La Classe s'occupera également dans sa prochaine séance de l'idée émise par M. Ad. Siret, d'ouvrir un concours extraordinaire pour une histoire des arts en Belgique, depuis 1830 jusqu'en 1880.

RAPPORTS.

MM. Alvin, Gevaert et Samuel rendent compte de l'audience qui leur a été accordée par M. le Ministre de l'Intérieur pour entendre les considérations qu'il y avait lieu de faire valoir, au nom de la Classe, auprès de ce haut fonctionnaire, pour la formation des jurys des grands concours de composition musicale.

M. le Ministre a promis d'examiner à fond toute la question.

— MM. J. Demannez, Leclercq et Pinchart donnent lecture de leur appréciation du 5e rapport semestriel de M. François Lauwers, prix de Rome, pour la gravure en 1874.

Cette appréciation sera communiquée à M. le Ministre de l'Intérieur.

— M. le directeur annonce que la Commission dite des

Prix de Rome s'est réunie avant la séance, pour s'occuper : 1° de la lettre de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers, en date du 2 juillet 1878 (transmise avec demande d'avis par M. le Ministre de l'Intérieur) et faisant connaître que M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture en 1872, n'a pas satisfait à toutes les obligations réglementaires du voyage; 2° des observations soulevées dans son 14e rapport semestriel, par M. Dieltiens, lauréat du grand concours d'architecture en 1871, au sujet des études prescrites pendant les années de voyage.

La Commission admet la suppression de l'obligation imposée au lauréat de faire la restauration d'un monument antique.

Afin de lui permettre de consacrer la quatrième année à l'exécution d'une composition originale, elle ne verrait pas d'inconvénient à ce que les voyages en pays autres que l'Italie se fissent durant la troisième année.

Au surplus, la Commission, estimant qu'il y a lieu de reviser le règlement, a prié M. Alvin de vouloir bien en faire un examen préalable et de lui adresser un rapport sur ce sujet.

L'avis de la Classe au sujet de ces pièces sera transmis à M. le Ministre de l'Intérieur.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Mailly, membre de la Classe des sciences, présente un mémoire manuscrit intitulé : *Les origines du Conservatoire royal de musique de Bruxelles.* Il demande que ce travail soit soumis à l'examen de commissaires.

La Classe désigne, à cet effet, MM. Gevaert, de Burbure, Samuel et Fétis.

M. Mailly lit la note suivante au sujet de la communication qu'il vient de faire :

« Messieurs,

» Vous avez reconnu toute l'importance d'une histoire de l'art en Belgique et, dans vos concours, vous avez souvent posé des questions qui s'y rapportaient, en vous préoccupant avant tout des siècles passés.

» Le sujet du mémoire que j'ai l'honneur de présenter à la Classe appartient au siècle actuel, mais peut-être ne le trouverez-vous pas indigne de fixer votre attention.

» Il concerne l'un de nos premiers établissements d'instruction musicale, comme l'indique son titre : *Les origines du Conservatoire royal de musique de Bruxelles.*

» Lorsqu'on recherche ces origines et qu'on remonte à la source, on trouve une *École* municipale *de chant,* instituée en 1813, dans le but bien défini de former, pour le théâtre des élèves qui iraient ensuite se perfectionner au Conservatoire impérial.

» Rien de semblable n'existait jusque-là parmi nous.

Les maîtres de musique de nos églises se bornaient à apprendre à solfier aux enfants de chœur : ils formaient des lecteurs, mais n'ayant eux-mêmes aucune idée de l'art du chant, comment leur eût-il été possible de l'enseigner aux autres?

» On avait dû s'apercevoir de cette lacune lors de l'établissement d'un pensionnat au Conservatoire impérial et de l'appel fait, en 1807, aux jeunes gens de Bruxelles désireux de concourir pour les places de pensionnaires.

» J.-B. Roucourt, le promoteur et le directeur de l'École de chant, possédait les bonnes traditions. Il avait été admis, en 1802, au Conservatoire de Paris et avait reçu des leçons du célèbre Garat.

» S'il ne forma pas beaucoup d'élèves, la faute en est aux malheurs du temps et aux préjugés contre les comédiens, encore tout puissants à cette époque. Le préfet de la Dyle, baron d'Houdetot, aurait même voulu qu'on gardât le silence sur le véritable objet de l'École, « attendu, » disait-il, que cela pourrait empêcher beaucoup de per- » sonnes de la fréquenter. »

» Quelques mois à peine s'étaient écoulés, depuis l'ouverture de l'École de chant, que la Belgique se trouvait violemment séparée de l'Empire : l'École ne fut sauvée que par le désintéressement et la générosité de son directeur.

» Le gouvernement des Pays-Bas, qui a tant fait pour le relèvement intellectuel de nos provinces, s'occupa d'abord des lettres et des sciences.

» Quand il eut rétabli l'Académie et organisé trois grandes Universités, il tourna son attention vers la musique. Dès l'année 1818, l'illustre ministre, M. Falck, songeait à fonder des Conservatoires; mais, des circonstances

que nous ignorons l'empêchèrent, pour le moment, d'exécuter ce projet.

» On se borna à établir, en 1824, à Bruxelles, une École de violon à côté de l'École de chant et à donner à celle-ci un accompagnateur.

» L'année suivante, des pourparlers furent entamés simultanément avec les régences de Bruxelles et de Liége, afin d'arriver à l'institution d'Écoles de musique dont les frais seraient supportés par ces villes et par l'État.

» A Liége, tout était à créer; à Bruxelles, il fallait réunir les classes existantes de solfége, de chant et de violon et en faire le noyau d'une École plus complète.

» Les négociations, commencées au mois d'août 1825 entre le gouvernement et la régence, marchèrent rapidement et, le 29 janvier 1826, le roi signa un arrêté qui établissait, à Bruxelles, cette École plus complète de musique et de chant. Au mois de novembre, un autre arrêté autorisa l'École à prendre le titre d'*École royale de musique*. Le même titre était donné aux trois Écoles de musique et de chant instituées, la même année, à Liége, à La Haye et à Amsterdam.

» Il fallut près d'un an pour organiser l'École royale de Bruxelles : installée le 22 février 1827, elle eût été entravée par l'insuffisance des subsides qui lui étaient alloués, si elle n'avait rencontré des artistes d'un vrai mérite, prêts à se charger des classes avec un traitement dérisoire et même sans aucune espèce de traitement.

» Les succès de l'École récompensèrent les professeurs : les artistes distingués qui en sortirent, les exercices publics qu'elle donna nous ont paru dignes d'être remis en lumière.

» L'École royale, après avoir lutté contre le manque de

ressources, allait subir une épreuve redoutable. La révolution de 1830 faillit l'engloutir : d'un côté, les embarras financiers de la ville de Bruxelles, les soucis politiques du gouvernement ; de l'autre, l'impopularité de la commission de l'École, les sentiments d'envie et de jalousie se montrant au grand jour chez tous ceux, artistes, amateurs, parents, qui croyaient avoir à se plaindre, les uns d'avoir été méconnus ou écartés, les autres d'avoir eu leurs enfants victimes d'injustices; tout semblait se réunir contre la malheureuse École.

» Malgré les instances des professeurs, les cours ne purent pas être repris; on prétextait tantôt d'une raison, tantôt d'une autre.

» Fatigué de réclamer un nouveau plan d'organisation auprès de la régence, le ministre de l'intérieur proposa au roi la signature d'un arrêté érigeant la ci-devant École royale en Conservatoire, ou plutôt, établissant un Conservatoire sous prétexte que l'École royale avait cessé d'exister; la vérité était que les cours avaient été seulement suspendus.

» Cet arrêté portait la date du 13 février 1832 : mais la nouvelle commission mit de longs mois à élaborer un règlement; ensuite commencèrent les négociations avec M. Fétis, et lorsque celui-ci eut accepté les fonctions de directeur, on était arrivé au mois d'avril 1833. Pour toutes ces raisons, le Conservatoire n'ouvrit ses portes que le 1er octobre suivant.

» Quarante-cinq années se sont écoulées depuis, et le Conservatoire de Bruxelles, issu de la petite École de chant de 1813, est devenu l'une des premières institutions musicales de l'Europe.

» L'histoire du Conservatoire comprend quatre périodes

distinctes qui s'étendent : la première, de 1813 à 1826; la seconde, de 1826 à 1832; la troisième, de 1833 à 1871 (direction de M. Fétis), et la quatrième, de 1871 jusqu'à nos jours (direction de M. Gevaert).

» On connaît peu les deux premières périodes; elles offrent cependant beaucoup d'intérêt, la seconde surtout. La commission de l'École royale était parvenue, grâce au désintéressement des professeurs, à l'organiser sur un pied très large, et j'ai pensé qu'elle méritait, comme je le disais, d'être remise en lumière.

» C'est l'objet du travail que je soumets à la Classe.

» Ce travail est divisé en deux parties : dans la première, je traite de l'École de chant; dans la seconde, de l'École royale de musique.

» Dans une introduction, je donne quelques pièces curieuses relatives à l'appel dont j'ai parlé et qui avait été fait en 1807 aux jeunes gens de Bruxelles.

» Un appendice conduit le lecteur jusqu'à l'ouverture des classes du Conservatoire, au mois d'octobre 1833. »

Projet du comte de Cobenzl d'ériger à Rome une Académie belge des beaux-arts; par M. Ch. Piot, correspondant de la Classe des lettres.

Le discours de l'honorable directeur de la Classe des beaux-arts, lu à la séance du 25 septembre dernier, me rappelle un mémoire, dont j'ai fait mention ailleurs, à propos de l'état des arts en Belgique sous le règne de Marie-Thérèse (1). J'entends parler d'un rapport rédigé par le comte de Cobenzl, ministre plénipotentiaire de

(1) *Le règne de Marie-Thérèse dans les Pays-Bas autrichiens*, p. 164.

l'impératrice-reine aux Pays-Bas autrichiens, sur la nécessité de créer, à Rome, une Académie belge des beaux-arts.

Cet écrit, sur lequel je me permets d'appeler l'attention de la Classe, tend à peu près aux mêmes conclusions que le discours de M. Portaels. Cobenzl insistait sur la nécessité de créer à Rome une Académie de peinture, de sculpture et d'architecture. M. Portaels préconise un établissement semblable, en cette ville, pour toutes les branches les plus importantes de l'art.

Y a-t-il lieu de s'étonner de cette coïncidence d'idées? Évidemment non. Cobenzl a jugé en qualité d'amateur éclairé de l'art; M. Portaels à titre d'artiste expérimenté. L'un et l'autre ont étudié le caractère et les tendances du Belge. Tous deux ont connu et connaissent l'Italie, l'influence de ce pays sur l'art en général et particulièrement sur celui de la Belgique. Lorsque l'Italie envoya dès le commencement du XI^me^ siècle (1) un peintre au pays de Liége, la Belgique agit de même au XIV^me^ siècle et en envoya un dans l'Italie (2). Dès ce moment il y eut un échange continuel d'artistes, d'idées et de productions entre deux nationalités appelées à se tendre la main pour faire progresser l'art. Désormais l'Italie et la Belgique seront unies par les liens pacifiques du génie; leurs artistes rivaliseront pour la gloire de l'un et de l'autre de ces pays. L'Italie ne manquera pas d'hommes puissants pour se frayer des routes nouvelles. La Belgique possédera toujours une pléiade assez nombreuse d'artistes pour les y suivre, et leur en indiquer peut-être d'autres encore inexplorées.

---

(1) Chapeaville, *Gesta pontificum leod.*, t. I, p. 230. Pertz, *Monument Germaniæ*, t. VIII, p. 267.

(2) *Baldinuci* dans *Muratori*, t. II, p. 160.

Malgré ses préoccupations politiques et religieuses, le sombre Philippe II cherchait parfois des idées plus riantes et des distractions dans l'art. Il l'aimait; il le choyait; il l'encourageait. L'art des Flandres surtout lui était particulièrement agréable. Un jour il conçut l'idée de créer à Rome une Académie destinée à l'éducation artistique des peintres belges. Par malheur les troubles du XVI^me^ siècle, gouffre effrayant qui engloutit toutes les richesses de l'Espagne et des Pays-Bas, ne permirent pas au roi de réaliser son projet.

Si des artistes Belges allaient visiter l'Italie, s'y inspirer des chefs-d'œuvre de ce pays, et achever leur éducation sous un ciel plus pur et plus lumineux que le leur, c'était de leur propre mouvement, c'était à leurs dépens. Sans autre guide que le désir d'étudier le beau, sans autres secours que ceux fournis souvent par les ecclésiastiques et les grands seigneurs italiens, ils s'élançaient au delà des Alpes, toujours en quête d'un progrès idéal, suivant parfois des chemins déjà battus, mais ne s'inféodant jamais complétement, si ce n'est par exception, à tous les principes de l'art italien. Chacun suivit sa veine. Chacun subissait son sort, sans direction, ni conseil.

Cette liberté si grande et si large convient-elle à la nature un peu rêveuse, mais poétique et surtout pratique du jeune artiste belge? C'est toute la question, celle dont Cobenzl se préoccupait, non sans motifs plausibles.

Plus brillant que passionné, plus méthodique qu'impressionnable, l'habitant des Pays-Bas est flexible. Il se prête volontiers à de bons conseils, fondés sur l'expérience. Je pourrais répéter à ce propos ce que notre chroniqueur Jean le Bel disait d'Édouard III, roi d'Angleterre : « car tousjour a cru bon conseil en ses besoingnes. » A la

vérité, une œuvre n'impressionnera le Belge qu'à condition d'y voir dominer le beau, la nature et l'harmonie. Le torrent des passions ne l'emportera jamais, c'est encore vrai; mais il cherchera les détails, conséquence nécessaire de l'esprit d'observation inné dans les races saxonnes; ce qui le conduit parfois au trivial et au vulgaire, propensions dont de bons conseils doivent l'éloigner. En un mot, il est prudent, sans être routinier, il aime la liberté sans en abuser; il met de la critique dans les exemples à suivre, quand ils lui sont indiqués.

Une tutelle semblable et quasi-paternelle a fait jusqu'ici défaut au Belge. Les guerres avec les Provinces-Unies, celle dite de Trente ans, les invasions continuelles des armées françaises dans notre pays ne permirent plus aux rois d'Espagne, nos souverains, de reprendre l'idée de Philippe II. L'ancien système continua de prévaloir. Personne ne songea plus à y introduire des changements.

Cobenzl, amateur passionné de la peinture, possesseur d'une collection remarquable de tableaux, se montrait toujours disposé à encourager les artistes, peu importe leur nationalité. Enthousiasmé particulièrement des anciens peintres flamands, il voulait faire revivre la grande école historique de notre pays. Il reprit l'idée de Philippe II. Dans le but de pouvoir la réaliser, il entama, en 1766, avec le baron de Saint-Odilon, ministre du grand-duc de Toscane à Rome, une correspondance très-suivie. Il lui demanda sur cette question les renseignements les plus précis, en lui recommandant de s'aider en ce point des lumières du cardinal Albani, ami des arts, et d'y employer l'abbé Poloni, agent de Cobenzl à Rome. Le baron de Saint-Odilon était prié de lui envoyer le règlement de l'Académie de France établie à Rome, de s'informer en

cette ville du prix de location d'un hôtel assez spacieux pour loger un directeur, avec six pensionnaires, et pourvu de places convenables pour y donner des leçons de peinture. Il lui demandait aussi de s'informer si le peintre Battoni accepterait la direction de l'Académie projetée, se logerait dans l'hôtel, instruirait les pensionnaires peintres et admettrait gratis à ses leçons tous les sujets de l'impératrice-reine; s'il voulait se charger de fournir aux pensionnaires le matériel nécessaire; et, en cas d'acceptation, de faire connaître le montant de ses honoraires. Enfin Cobenzl entra à ce propos dans tous les détails les plus minutieux. Le baron de Saint-Odilon se prêta volontiers à faire ces démarches et à lui répondre sur tous les points.

Une circonstance très-propice favorisa singulièrement les vues de Cobenzl. C'était la création, en 1754, des loteries dans les Pays-Bas. Au moment de l'organisation de cette administration nouvelle, Marie-Thérèse résolut de consacrer une partie des bénéfices de la loterie à faire relever, dans nos provinces, le goût des arts et des sciences. Elle chargea son gouvernement des Pays-Bas de lui faire à ce sujet des propositions formelles quand le temps favorables'en présenterait. En 1758 les loteries produisirent au delà de deux millions de florins, en 1759 au delà de quatre millions. Puis il y eut un moment d'arrêt jusqu'en 1763; mais pendant les années suivantes on constata une augmentation si considérale de bénéfices, qu'en 1768 la somme fut assez élevée pour permettre à l'administration de disposer de quelques milliers de florins, destinés à réaliser les vues de l'impératrice-reine (1).

---

(1) Dans notre travail précité sur Marie-Thérèse nous avons donné, p. 302 un tableau exact des produits des loteries de 1758 à 1769.

Pareille situation engagea Cobenzl à présenter, pendant la même année, au prince Charles de Lorraine, gouverneur des Pays-Bas autrichiens, un rapport sur la nécessité et la possibilité de créer à Rome une Académie belge des beaux-arts.

Dans le préambule de son mémoire le ministre plénipotentiaire fit observer que depuis la mort de Rubens, de Van Dyck, de Teniers et de plusieurs autres artistes célèbres de Belgique, il n'y avait plus eu en ce pays des talents transcendants. Il crut qu'il y avait moyen de porter remède à cette situation fâcheuse par une bonne éducation artistique. Selon sa manière de voir, les éléments ne manquaient pas; il s'agissait seulement de les mettre à profit et de les diriger d'une manière convenable.

Laissons parler Cobenzl lui-même et s'expliquer sur ses projets, son but et les moyens de parvenir à un bon résultat.

« Le goût de la peinture, dit-il, fait pour ainsi dire le genre propre de la nation flamande. Elle ne demande que du secours et de la protection pour faire éclore de nouveaux artistes, dignes peut-être d'effacer les premiers. Pendant le règne de Philippe II, ce prince, pour faciliter l'instruction des jeunes peintres flamands, avait déposé à Rome, au Mont de Piété, une somme d'argent suffisante à former le fonds d'une Académie de peinture. Mais le malheur des temps et les guerres civiles éludèrent l'exécution d'un si beau projet. On oublia l'établissement, et le pape s'empara de ses fonds, dont il fit un don superbe au célèbre Pietro Beritino de Cortona, qui a peint et bâti pour cet argent la chapelle de St-Luc à Rome.

C'est à cette époque qu'on peut fixer la décadence de la peinture dans ces provinces. Les jeunes artistes, sans se-

cours et bornés à l'insuffisance des modèles qu'ils pouvoient rencontrer dans un païs stérile pour les arts, s'attachèrent au genre médiocre. Sans s'écarter de la nature, ils ne la suivirent plus dans ses productions sublimes. Les uns asservirent leur pinceau à copier des fleurs; d'autres s'égaièrent à représenter des fêtes rustiques, sans histoire. C'étoit en vain que les chefs-d'œuvre des grands maîtres s'étoient multipliés dans des tems plus heureux, qu'ils ornoient nos villes, nos églises, nos villages. Ce qu'ils avoient fait n'enseignoit pas à les imiter. On voit dans leurs ouvrages le feu du génie; mais le génie ne sauroit se transmettre sans être guidé dans la route qu'il doit tenir.

L'Italie, dans tous les tems, a été l'école des grands maîtres. C'est là, si je puis m'exprimer ainsi, que les arts et les sciences fleurissent dans leur pays natal, à l'ombre des monumens que Rome et la Grèce ont accumulés dans leur splendeur pour les siècles à venir.

L'Italie toute entière n'est qu'une galerie immense, dans laquelle l'antiquité a déposé les faits qui attestent avec éclat de quoi l'esprit humain, la nature et l'orgueil du génie sont capables. C'est là que les artistes de tous les païs viennent porter l'hommage de leur admiration, d'autant plus sincère, que les exemples ont plus de droit de les frapper.

Quel païs sur la terre est comparable à l'Italie? Où trouve-t-on des temples à la Divinité, des palais pour les rois plus dignes du rang suprême? Où trouve-t-on les portraits vivans des hommes qui ont illustré leur patrie, immortalisée par les arts? Où trouve-t-on les productions de la nature arrachées des entrailles de la terre, embellies sous mille formes différentes, orner les places publiques, les rues des villes, décorer l'intérieur des maisons? Où

trouve-t-on des humbles villages renfermer dans leur enceinte les statues des héros, des cabanes rustiques adossées aux maisons qu'occupoient les conquérans du monde? Les campagnes, les fleuves, les rochers, la terre même, qu'on foule sous ses pieds, tout dans ce pays présente à l'esprit des idées de grandeur qui inspirent le respect.

Ne nous étonnons pas si l'Italie, des débris de sa puissance, a conservé la supériorité des arts sur les autres peuples. Comment se seroient-ils perdus lorsqu'ils frappoient les yeux de tous les hommes par des caractères qu'on ne trouve pas ailleurs?

Si l'Italie moderne a surpassé les autres nations par le nombre et l'excellence de ses peintres, de ses sculpteurs et de ses architectes, c'est moins au hazard d'un génie particulier qu'elle doit ses avantages, qu'aux circonstances dont je viens de parler. Aussi les autres peuples de l'Europe ont-ils senti de bonne heure que, pour émuler l'Italie, il falloit aller prendre chez elle les armes dont on voudroit la combattre petit à petit. Ces peuples commencèrent à jouir d'un éclat nouveau par l'imitation des ouvrages des Grecs et des Romains, qu'ils placèrent à côté de la grossière magnificence des Goths.

Dès que l'aurore du bon goût eut paru, la peinture, la sculpture, l'architecture et avec elles tous les arts qui tiennent à la commodité des richesses s'étendirent. Enfin Louis XIV, pour perpétuer dans son roiaume l'émulation des arts, établit à Rome une école pour le nombre de ses artistes qu'il crut propres à remplir ses desseins de grandeur. Mais Louis XIV n'eut pas la gloire de ce nouvel établissement. Elle est due, comme je l'ai dit plus haut, à Philippe II, qui longtems avant avoit fondé à Rome une Académie pour ses sujets des Païs-Bas. C'est cette même

Académie qu'il s'agiroit de faire revivre à présent, en prenant pour modèle celle de France, dont les succès ont été si brillans, que ce roiaume lui doit les artistes qu'il a possedés depuis l'époque de son institution.

Au reste, cet établissement soutient des dépenses qu'il seroit possible d'épargner en partie. J'ai voulu être instruit des détails qui le concernent, avant que de le proposer à Votre Altesse Roiale. En conséquence, je me suis adressé au baron de S^t^-Odilon, qui aïant amplement satisfait aux articles qui lui ont été demandés, il en résulte que l'Académie de France dépense annuellement une somme de sept mille écus romains, et que nous pourrions former le même établissement avec à-peu-près la moitié de ces frais, qu'il conviendroit de tirer tous les ans hors de la caisse du lotto; arrangement plus facile et plus sûr que celui de déposer à Rome un capital, dont une puissance étrangère pourroit une seconde fois s'emparer ou en éluder la destination.

L'Académie de France est composée de douze pensionnaires, que le roi entretient à ses frais dans un hôtel spacieux appartenant à l'Académie et sous la discipline d'un directeur, qui, outre son logement et sa table, jouit d'un gage annuel de 1200 écus romains.

Le directeur est toujours choisi parmi les plus habiles peintres à l'Académie de Paris. Il enseigne aux pensionnaires l'art de la peinture. Il est chargé en outre de faire exécuter un règlement particulier, par lequel le roi de France a voulu assujettir ces jeunes gens à la discipline d'une sage conduite, sous l'inspection et le commandement du directeur. La pension des élèves est de quatre ans. Ils sont nommés par l'Académie de peinture à Paris, dans un concours qui se fait tous les ans, où celui qui remporte

le prix obtient le droit d'aller à Rome. Mais il faut encore qu'il travaille pendant deux ans sous les yeux d'un maître de l'Académie de Paris, pour d'autant mieux s'assurer des talents et de la persévérance des jeunes gens avant de leur permettre de jouir de la pension qu'ils ont méritée.

Il est plusieurs autres dispositions particulières à l'Académie de France. Je m'en suis servi pour le plan que je propose à Votre Altesse Roiale, à la différence cependant qu'on a suivi un pied plus modéré sur l'article des frais, comme il sera détaillé ci-dessous. Il s'agiroit donc d'établir à Rome une école pour la peinture, la sculpture et l'architecture, sous le nom d'Académie flamande.

Cette Académie sera composée de douze jeunes gens, choisis parmi les sujets qui se seront le plus distingués aux leçons des Académies établies pour la peinture et la sculpture dans les villes de Bruxelles, d'Anvers, de Gand, Bruges et Tournay.

Munis d'un ordre par écrit du gouvernement, ils se rendront à Rome dans un hôtel, qui leur sera destiné, sous la direction d'un peintre commissionné par le gouvernement de Bruxelles, non seulement pour enseigner les sujets flamands qui lui sont confiés, mais aussi pour veiller à leur conduite et à tout le détail de leur entretien.

Les douze pensionnaires de l'Académie seront nourris et logés aux frais de Sa Majesté.

On passera en outre une petite somme annuelle à chacun pour se procurer les petits meubles et ustensiles, comme crayons, pinceaux, toiles, couleurs, papier, plumes, etc., comme il sera expliqué dans l'état ci-joint des frais de l'Académie.

On choisira pour l'emplacement de l'Académie un hôtel spacieux et suffisant pour le logement du directeur et des

pensionnaires, avec un nombre de salles nécessaires pour les places d'étude, etc.

Comme l'acquisition d'une pareille maison pourroit faire un objet de dépense considérable, on pourra se contenter de louer un hôtel tel qu'il est requis. Il s'en présente un convenable dans celui qu'occupe présentement le sieur Pompeio Battoni, auquel on croit aussi qu'il conviendroit de donner la direction de l'Académie. Le sieur Pompeio Battoni, sans contredit le plus habile peintre de Rome, joint à la supériorité de ses talens toutes les qualités qu'on exige d'un homme de confiance (1).

Avant de proposer cet artiste, j'avois chargé le baron de St-Odilon de lui faire, de la part du gouvernement, des propositions raisonnables. La réponse que j'en ai reçue pourroit servir de plan à quelques détails de la direction.

On accorderoit au directeur un gage annuel de soixante écus par mois, avec un logement honnête et gratis à l'hôtel de l'Académie.

Le directeur de son côté se chargeroit de veiller à toute la conduite des douze pensionnaires. Il se chargeroit, en outre, d'enseigner l'art de la peinture aux sujets peintres, et l'art de modeler aux sujets sculpteurs, étant à considérer que le sieur Battoni possède supérieurement la sculpture, à l'exception de l'art de travailler le marbre, pour lequel seulement, ainsi que pour l'architecture, il seroit pourvu de maîtres extraordinaires sur le pied qu'on proposera ci-après.

---

(1) Pompeo Battoni, peintre italien, né à Lucques en 1708, mort à Rome le 4 février 1786, fut élève de Conca, de Massacci et de Fernandi. Il surmonta l'influence de son siècle. Sans avoir fait une étude approfondie de la nature et de l'art ancien, il manifesta dans ses œuvres un sentiment de vérité, soigna son dessin et ses couleurs, toujours nettes, vives et brillantes.

Outre les soixante écus par mois, pour la direction du sieur Battoni, on propose de lui accorder une seule fois, tous les ans, à titre de gratification, cent écus romains, pour enseigner, comme ci-dessus, douze autres sujets de Sa Majesté, non pensionnaires, qui, porteurs d'un ordre par écrit de la cour, auront aussi la permission de fréquenter les leçons de l'Académie.

Le directeur ne sera point chargé autrement de la table des pensionnaires, que du soin de leur procurer un cuisinier, qui sera payé aux frais du gouvernement de Bruxelles, qui se chargera de même de tous les frais d'entretenir lesdits pensionnaires, suivant le pied proposé ci-dessous dans le tableau des frais.

On trouvera aussi dans ce tableau l'état de la dépense qui concerne le mobilier de la maison, tant pour le logement et la commodité des pensionnaires, que pour tous les articles qui ont rapport à leur instruction, comme ustensiles pour les peintres, sculpteurs, architectes, fonds d'étude en modèles, statues, bustes antiques, etc.

On n'entrera pour rien dans le mobilier à l'usage particulier du directeur et de sa famille. Et si celui-ci, pour augmenter le lustre de sa direction, jugeoit à propos de tenir équipage, ce sera à ses propres frais, comme toute autre dépense voluptuaire.

La peinture étant celui des trois talens le plus difficile à acquérir, il y aura toujours parmi les douze pensionnaires six élèves peintres, quatre sculpteurs et deux architectes.

On suivra la même proportion pour les douze sujets flamands non pensionnaires, qui seront admis aux leçons de l'Académie.

Pour suppléer aux élèves non peintres l'instruction,

que le directeur ne pourroit leur donner, on choisira, parmi les plus habiles architectes de la ville de Rome, un maître extraordinaire, auquel on assignera une reconnoissance annuelle de cent écus romains pour enseigner chez lui les élèves architectes pensionnaires et autres sujets non pensionnaires. On en fera de même pour le maître qui enseignera aux sculpteurs l'art de travailler le marbre.

On auroit pu attacher ces deux maîtres à l'Académie, soit en les logeant comme le directeur, ou simplement en conditionnant qu'ils viendroient tous les jours de travail donner leurs leçons à l'Académie. Mais c'eût été inutilement multiplier les frais. On ne trouvera point dans Rome des sculpteurs et des architectes célèbres qui voudront s'assujettir à quitter leur travail pour se borner à l'instruction de quelques jeunes gens, sans en être dédommagés par une récompense proportionnée à l'estime de leurs occupations, et du tems qu'ils sacrifieroient au service de l'Académie.

On a donc jugé plus simple et moins fraieux d'envoier les élèves sculpteurs et architectes aux leçons de quelque maître, qui leur seroit nommé, en chargeant cependant le directeur de veiller à ce qu'il ne résulte aucun abus quant à la discipline par les sorties journalières des sujets architectes et sculpteurs.

Au reste ceux-ci profiteront davantage, par cet arrangement, puisque non seulement ils verront chez leur maître les ouvrages qu'il pourroit déjà avoir fait, mais ils profiteront encore de son travail actuel. Par exemple le maître d'architecture étant chargé de la construction de quelque édifice, se fera accompagner de ses élèves, auxquels il enseignera l'art d'exécuter, avantage que les pensionnaires

ne trouveroient pas à l'Académie, si leur instruction étoit bornée aux leçons de théorie.

On propose pour maître d'architecture le sieur Asprucci, célèbre architecte, chargé de l'entretien des bâtimens que le grand-duc de Toscane possède, et emploié à Rome au service des premières maisons.

Pour la sculpture on propose le sieur Bartholomei Cavacceppi.

C'est un sujet médiocre à la vérité dans l'invention; mais personne dans Rome ne l'égale dans le talent de polir le marbre et d'imiter l'antique.

Nous avons dit plus haut que c'étoit tout ce qui étoit nécessaire à l'Académie, puisque le sieur Battoni joignoit à sa profession de peintre une connoissance profonde de l'art de la sculpture. Mais, comme ces qualités, qui sont personnelles au sieur Battoni, pourroient ne pas se rencontrer dans le directeur qui lui succédera, on pourroit alors choisir, parmi les plus habiles sculpteurs (dont Rome est assez dépourvu actuellement), un sujet pour enseigner tout ce qui concerne la sculpture, en suivant le même arrangement proposé pour le maître d'architecture.

Quant au sieur Bartholomei Cavacceppi, dont les leçons seront bornées à apprendre aux pensionnaires l'art de travailler le marbre, il se contentera d'une somme de cinquante écus romains une fois par an, à titre de gratification.

Les douze susdits pensionnaires jouiront, pendant quatre ans, du privilège de leur pension. Et pour établir un pied fixe et raisonnable, pour remplacer successivement les places, comme elles viendront à vaquer, le gouvernement de Bruxelles se fera consulter, tous les ans, par les cinq Académies de peinture établies dans ces provinces,

sur le choix des meilleurs sujets, pour les envoyer à Rome, où ils succéderont par rang d'habileté aux pensionnaires qui auront fini leur terme.

Si, parmi les susdits pensionnaires, se présentoit un sujet d'une supériorité capable de mériter une attention particulière, on pourroit (son terme fini) lui accorder une prolongation arbitraire.

Pour encourager l'émulation parmi les sujets de l'Académie flamande, il leur sera permis, avec la permission du directeur, d'envoier une fois, deux fois ou même plus souvent au gouvernement de Bruxelles les ouvrages de leur composition, soit dessins, esquisses, tableaux, modèles, statues, plans d'architecture, pour être examinés par des commissaires dénommés à ce sujet par le gouvernement, lequel, suivant le rapport desdits commissaires, accordera auxdits ouvrages une gratification proportionnée au plus grand mérite.

On pourroit accorder aussi que, s'il se présentoit un sujet peintre qui, pendant les quatre années de sa pension, auroit toujours envoié le meilleur ouvrage sans interruption, on lui accorderoit un nouveau terme de quatre ans, sans préjudice des gratifications qu'il auroit méritées.

Pour commissaires à l'examen des ouvrages de l'Académie flamande on constituera les cinq directeurs des Académies de peinture établies aux Pays-Bas, conjointement avec les autres maîtres peintres et sculpteurs que le gouvernement jugera à propos de nommer à cet effet.

Lesdits examinateurs, aiant concerté ensemble, dresseront un procès-verbal, signé de tous les membres, de la perfection des ouvrages qui leur auront été adressés, laissant à la disposition du gouvernement de prendre là-dessus telles mesures qu'il jugeroit à propos.

Cependant, pour éviter tout embarras dans la distribution des gratifications, on pourroit assigner une somme fixe à répartir tous les ans en autant de prix, dont la distribution se feroit sur la quantité et le mérite des ouvrages.

Telles sont à-peu-près les dispositions qu'il conviendroit de faire. Elles assurent à l'Académie un établissement solide. On a pourvu au choix permanent d'un directeur. On s'est assuré les moïens de choisir, parmi les jeunes artistes, ceux qui seront les plus capables de répondre aux vues de l'établissement. On a pourvu à leur entretien, à leur logement, à leurs études, en leur procurant toutes les facilités possibles pour faire des progrès rapides dans la peinture, la sculpture et l'architecture. On a fixé le tems de leur séjour à Rome. On les excite au travail par l'encouragement des récompenses. On accorde à chacun une petite somme pour suppléer à leurs petits besoins. Il ne nous reste plus qu'à présenter à Votre Altesse Roiale le tableau des frais qu'il conviendroit de faire supporter par la lotterie Impériale et Roiale.

Ces frais évalués à leur juste valeur par les différens états, qui m'ont été envoyés de Rome, monteront à une somme annuelle de trois mille six cent cinquante quatre écus romains, ou de dix mille neuf cent deux florins, argent courant de Brabant, généralement pour toutes les dépenses, table et entretien des pensionnaires, loyer d'hôtel, gage du directeur et des maîtres de sculpture et d'architecture.

Dans cette somme cependant n'est pas compris le premier achat des meubles et ustensiles nécessaires à l'Académie, dont le montant à païer une fois importe la somme de mille huit cent soixante et dix huit écus romains, ou cinq mille cent trente quatre florins argent courant de Brabant.

Cette somme n'est pas trop considérable, si on considère l'étendue de l'établissement qu'il s'agit de former, meubler un hôtel de tout ce qui est nécessaire aux logemens et à la commodité d'une Académie, composée de douze pensionnaires, avec les frais d'un fonds d'étude en modèles, statues etc, qui forment seuls un objet de quatre cents écus romains.

Les avantages qui en résulteront ont été suffisamment développés dans ce mémoire. Il ne me reste plus qu'à proposer à Votre Altesse Roiale le projet de règlement à servir d'instruction au directeur pour la discipline des jeunes gens qui lui seront confiés, etc.

Bruxelles le .... janvier 1768. »

Règlement fait par ordre de Son Altesse Roiale pour l'Académie de peinture, sculpture et architecture établie à Rome.

I.

Le sieur Pompeio Battoni aiant été établi directeur de cette Académie, tous les élèves qui y sont et seront ci-après envoiés par ordre du gouvernement de Bruxelles, obéiront audit sieur Pompeio Battoni et aux autres directeurs, qui seront ci-après établis par ses ordres. Et en cas de refus ou de retardement, ledit gouvernement leur donne pouvoir et authorité de les mettre hors de la susdite Académie, à condition de rendre compte au gouvernement aussitôt des raisons qu'ils auront de les chasser.

II.

Tout les ouvrages, auxquels lesdits directeurs ordonneront aux élèves de s'appliquer, seront par eux exécutés sans difficulté, ni retardement, sinon, ils seront exclus de l'Académie.

III.

Enjoint le gouvernement de Bruxelles au directeur de lui rendre compte exact, tous les mois, de la conduite et des mœurs desdits élèves, pour recevoir les ordres sur tout ce qui les concerne.

IV.

Lesdits élèves se rendront aux heures réglées par les directeurs tant pour le travail que pour les repas et pour la retraite du soir. Et en cas qu'aucun des élèves manque aux heures jusqu'à trois ou quatre fois par mois, il sera mis hors de l'Académie par le directeur.

V.

Les portes de l'Académie seront fermées à neuf heures du soir précises. En cas qu'aucun des élèves ne soit point retiré à ladite heure, il ne sera point reçu dans l'Académie.

VI.

Les directeurs tiendront soigneusement la main à l'exécution du présent règlement, et donneront avis au gouvernement de tout ce qui se passera dans ladite Académie, et des ordres qu'il sera nécessaire de donner pour le bien, l'avantage et l'instruction des élèves et pour rendre capables de servir ledit gouvernement de Bruxelles, afin qu'il y puisse pouvoir.

Fait à Bruxelles, le .....

Je passe sous silence le tableau des dépenses rédigé par de Cobenzl, détails intéressants pour l'administration et de peu d'importance au point de vue de l'art.

Le gouverneur général des Pays-Bas reçut le mémoire et ses annexes. Il les adressa à l'impératrice-reine en les

recommandant spécialement à l'attention de cette princesse, et en faisant particulièrement ressortir la modicité des dépenses auxquelles donnerait lieu la mise à exécution du projet de Cobenzl.

Marie-Thérèse lut le mémoire, chargea son beau-frère d'en féliciter le ministre plénipotentiaire. Puis le tout fut mis dans les cartons. Personne n'en parla plus.

Quant aux bénéfices provenant de l'administration des loteries, une partie fut partagée entre le gouverneur général, le ministre plénipotentiaire et d'autres hauts fonctionnaires, à chacun suivant son rang et ses besoins. Dès lors personne, on le comprend, ne songea plus à l'Académie belge des beaux-arts à Rome. Une autre partie du bénéfice de la loterie fut consacrée aux arts. Des élèves qui s'étaient distingués par leurs talents reçurent des subsides pour faire des voyages en Italie d'après l'ancien système. Tels furent les peintres Verhaeghen, La Peigna, Leclercq, de Haeze, Lens, les sculpteurs Godecharle, Delvaux, Le Roy, Van Poucke, Fernande et le graveur Cardon. Arrivés à Rome, ils devaient se contenter de la protection du cardinal Albani, toujours prêt à rendre service aux artistes flamands, quand Cobenzl le lui demandait. Excellent ami des Belges, Albani les recevait, les protégeait, mais il lui était impossible de les diriger dans leurs études, ni de leur servir de conseil dans la pratique de l'art. Ses fonctions de cardinal et de préfet à la bibliothèque du Vatican lui permettaient seulement de les recommander à ses connaissances. C'était tout ce qu'il pouvait.

On le voit, les anciens errements auxquels Philippe II et de Cobenzl ont voulu porter remède, mais en vain, continuèrent comme ils continuent encore de nos jours. N'est-il pas temps de songer définitivement à changer

cette situation? Il serait beau de voir accomplir par la Belgique, devenue libre et indépendante, un projet que l'étranger n'a jamais pu exécuter en faveur de ses enfants lorsqu'ils étaient sous sa domination. Ce serait un rôle digne d'un pays où les arts et les sciences fleurissent, digne d'un roi qui les protége.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Bormans (*Stan.*). — Cartulaire des petites communes de la province de Namur; analyse des pièces. Namur, 1878; in-8°.

Brialmont (*A.*). — La fortification du champ de bataille, avec un atlas de dix-neuf planches. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Juste (*Th.*). — La Belgique au XVIII[e] siècle : Les Vonckistes. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Mailly (*Éd.*). — Discours prononcé aux funérailles de M. Ernest Quetelet (9 septembre 1878). Bruxelles; extr. in-8°.

Hymans (*Louis*). — Histoire parlementaire de la Belgique, de 1831 à 1880, tome I. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Gérard (*P.-A.-F.*). — Précis de l'histoire cléricale de Belgique, résumé d'un demi-siècle de travaux historiques. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Verstraete (*Ch.*). — Rapport adressé à la Commission des hospices civils sur la marche de l'Orphelinat de garçons de Gand, en 1877-78. Gand, 1878; br. in-8°, 19 pages.

Bastelaer (*D.-A. Van*). — Mémoires archéologiques, tome I : *a*. Rapport de la Commission déléguée au congrès archéologique international d'Anvers; *b*. Nécrologe du couvent de S[t]-François *ad sabim; c*. L'art romain et l'art barbare dans les bijoux trouvés au cimetière antique de Strée (Hainaut);

d. Les instruments épilatoires chez les Romains et chez les peuplades germaniques et franques; *e.* Réminiscences modernes des rites mortuaires antiques, principalement dans le Hainaut; *f.* L'ambre taillé ou véritable et l'ambre moulé ou faux dans l'antiquité; *g.* Les couvertes, lustres, vernis, enduits, englobes, etc., de nature organique, employés en céramique chez les Romains; *h.* Origine antique du rasoir moderne; *i.* Extrait du *liber defunctorum conventus S.-Franscici ad Sabim*; *j.* Textes et déductions archéologiques sur les amphores et le vin à Rome; *k.* Les coffrets de sépultures en Belgique à l'époque romaine et à l'époque franque; *l.* La villa belgo-romaine de Villé, sous la Neuville, à Montigny-sur-Sambre. Mons, 1878; vol. in-8°.

Crocq (*le Dr J.*). — Die Behandlung der Knochenbrüche der Gliedmassen, aus dem Französischen von Dr C. G. Burger, 1. *bis* 3. Lieferung. (Zweite Ausgabe). Fribourg, 1857-1858; 3 cah. in-8°.

— Die Anwendung der Auskultation und Perkussion in den Krankheiten der Brusthöhle des Pferdes, aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von Dr Kreutzer. Erlangen, 1853; br. in-16.

De Luesemans. — Ornementation de la façade du palais des Princes-évêques de Liége, discours prononcé le 2 juillet 1878 à la séance d'ouverture du conseil provincial de Liége. Liége, 1878; in-8°.

Firket (*Ad.*). — Compte-rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Arlon et à Diekirch en 1877. Liége, 1878; in-8°, 25 pages.

— Sur la position stratigraphique du poudingue houiller d'Amay. Extrait des Ann. de la Soc. géol. de Belg., tome V; 3 p. in-8°.

— Découverte de la Millerite (Haarkies) au charbonnage du Hasard, à Micheroux. Extr. des Ann. de la Soc. géol. de Belg., tome V; 2 p. in-8°.

Adan (*E.*). — Rapport fait à l'Association géodésique internationale réunie à Hambourg le 5 septembre 1878, sur les travaux exécutés en Belgique depuis la réunion de Stuttgart en 1877. Bruxelles, 1878 ; in-4°.

Wynen (*P.*). — XII conférences sur l'histoire de l'enseignement et de l'éducation, données au Cercle artistique, littéraire et scientifique d'Anvers. Anvers, 1878 ; vol. in-8°.

Clausius (*R.*). — Sur la déduction d'un nouveau principe d'électrodynamique, traduit de l'allemand par M. Folie. 1878; extrait in-4°.

Nizet (*Marie.*). — Romănia (chants de la Roumanie), Paris, 1878; vol. pet. in-8°.

Boset (*A.*). — Traité de géométrie analytique précédé des éléments de la trigonométrie rectiligne et de la trigonométrie sphérique. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Deschamps (*Arsène*). — La Genèse du scepticisme érudit chez Bayle. Bruxelles, Liége, 1878, in-8°.

Laurillard Fallot (*le major*). — Cours d'art militaire, ou leçons sur l'art militaire et les fortifications, données à l'école militaire de Bruxelles, 5e partie; 3me édition, revue et augmentée par le lieutenant-colonel E. Lagrange. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Raemdonck (*J. Van*). — Le pays de Waes préhistorique. Saint-Nicolas, 1878; in-8°.

Cogniaux (*Alfred*). — Flora Brasiliensis enumeratio plantarum in Brasilia : Cucurbitaceae. Leipzig, 1878; fasc. in-folio.

Marchal (*Elie*). — Flora Brasiliensis enumeratio plantarum in Brasilia : Hederaceae. Leipzig, 1878; fasc. in-folio.

Michaëls (*Clément*). — Poésies choisies. Bruxelles, 1878; vol. in-12.

Ministère de l'Intérieur. — Catalogue officiel (section belge) des œuvres d'art, des produits de l'industrie et de l'agriculture à l'Exposition universelle de Paris, 1878. Bruxelles; vol. in-8°.

Société royale des beaux-arts et de littérature de Gand. — Annales, 1875-1877. Gand; vol. in-8°.

Observatoire royal de Bruxelles. — Annales, nouvelle série, astronomie, tome I. Bruxelles, 1878; in-4°.

Ministère de l'Intérieur. — Bulletin de la Commission centrale de statistique, t. XIII. Bruxelles 1878; vol. in-4°.

Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. — Recueil des ordonnances de la Principauté de Liége, première série (974-1506), par M. Stanislas Bormans. Bruxelles, 1878; vol. in-folio.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Hunfalvy (Paul). — Literarische Berichte aus Ungarn, über die Thätigkeit der ungarischen Akademie der Wissenschaften und ihrer Commissionen, I. Band. Pest, 1877; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Bamberg. — Elfter Bericht, 2. Lieferung. Bamberg, 1877; cah. in-8°.

Verein für Naturkunde zu Cassel. — Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Cassel, 1878; br. in-8°.

Kön. ungar. geologische Anstalt. — Mittheilungen, V. Bd. 2. H. Pest, 1878; cah. in-8°.

Geologische Reichsanstalt. — Jahrbuch, 1878; Janner-Juni. — Verhandlungen, 1878; n^r^ 1-10. Vienne, in-8°.

Anthropolog. Gesellschaft. — Mittheilungen, VIII. Bd. N^r^ 1-4. Vienne, 1878; in-8°.

Verein für Vaterländische Naturkunde. — Jareshefte, XXXIV. Jahrg. 1-3. Heft. Stuttgart, 1878; 2 cah. in-18.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin. — Die Fortschritte den Physik im Jahre 1873. Berlin, 1877-78; 2 vol. in-8°.

Geselschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte. — Zeitschrift, VIII. Bd. Kiel, 1878; vol. in-8°.

Geographische Gesellschaft in Wien. — Mittheilungen, 1877. Vienne, 1877; vol. in-8°.

Akademie der Wissenschaften zu München. — Almanach

für 1878. — Sitzungsberichte : philos.-histor. Classe, 1877, 4. H.; 1878, 1-3. H.; mathem.-naturw. Classe, 1877, 3 H.; 1878, 1-2 H. — Abhandlungen : histor. Classe, XIV. Bd. 1. Abth.; mathem.-naturw. Classe, XIII. Bd. 1. Abth. — Ueber die Lateinische Komödie, Rede von Dr A. Spengel. Munich, 1877-1878; 8 cah. in-8° et 3 in-4°.

K. Sternwarte bei München. — Meteorologische und magnetische Beobachtungen, 1877. Munich, 1878; br. in-8°.

K. Statistisch-topographisches Bureau. — Württembergische-Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, 1877, Stuttgart, 1878; 2 cah. gr. in-8°.

Zoolog. Gesellschaft in Frankfurt a. M. — Der zoologische Garten, Zeitschrift, XIX. Jahrgang, nr 1-6. Francfort, 1878; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i. B. — Berichte über die Verhandlungen, Bd. VII, H. 2. Fribourg, 1878; in-8°.

Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg. — Jahres-Bericht für 1877. — Die Geschichte des Bauernkrieges in Ostfranken von Magister Lorenz Fries, 2. Lf. Wurzbourg, 1878; 2 br. in-8°.

Kön. statistisches Bureau in Berlin. — Preussische Statistik, XLVII monatliche Mittel, 1877. Berlin, 1878; cah. in-4°.

FRANCE.

Delisle (*Léopold*). — Notice sur un manuscrit mérovingien de la bibliothèque d'Épinal. Paris, 1878; br. in-4°.

— Notes sur quelques manuscrits du Musée britannique. Paris, 1878; extr. in-8°.

Robin (*Ed.*). — Loi nouvelle régissant les différentes propriétés chimiques, et permettant de prévoir, sans l'intervention des affinités, l'action des corps simples sur les composés binaires, etc. Paris, 1853-1877; br. in-8°.

Robin (*Éd.*). — Travaux de réforme dans les sciences médicales et naturelles, livre des revendications. Paris, 1878; br. in-8°.

Delaborde (*le Vicomte Henri*). — Notice sur la vie et les ouvrages de M. Henri Labrousse. Paris, 1878; br. in-4°.

Matton (*Louis-P.*). — Quadrature du cercle, son existence prouvée; rapport véritable de la circonférence au diamètre $\pi = 3{,}1446055110$. Lyon, 1878; br. in-4°, 20 pages.

Gosselet (*J.*) et *Rigaux* (*Henri*). — Mouvement du sol de la Flandre depuis les temps géologiques. Lille, 1878; extr. in-8°, 10 pages.

Gosselet. — Excursion dans les tranchées du chemin de fer de Cambrai au Quesnoy. Lille, 1878; extr. in-8°, 5 pages.

Maury (*Alfred*). — Rapport adressé à M. le Ministre de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-arts sur les archives nationales pour les années 1876 et 1877. Paris, 1878; br. in-8°.

Delesse et *De Lapparent*. — Extraits de géologie pour les années 1876 et 1877. Paris, 1878; in-8°.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. — Mémoires de la section de médecine, tome V, 1er fasc. 1872-76. Montpellier, 1877; cah. in-4°.

Société académique de Maine-et-Loire. — Mémoires, tomes XXXIII et XXXIV. Angers, 1878; vol. in-8°.

Société des antiquaires de la Morinie. — Bulletin, 105e et 106e livraisons. Saint-Omer, 1878; 2 cah. in-8°.

Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen. — Mémoires, 1878. Caen, 1878; vol. in-8°.

Revue des questions historiques, 13e année, 48e livraison. Paris, 1878; vol. in-8°.

Société des sciences de Nancy. — Bulletin, série II, tome III, fasc. 7. Paris, 1878; cah. in-8°.

Société d'agriculture, de sciences et arts de Douai. — Souvenirs de la Flandre wallonne; recherches historiques et choix de documents relatifs à Douai et aux anciennes pro-

vinces du Nord de la France, tome XVII. Douai, 1877; cah. in-8°.

Société d'anthropologie de Paris. — Bulletins, tome I de la 3e série, mars-juillet de 1878. Paris; cah. in-8°.

Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. — Mémoires, 2e série, tome II, 3e cahier. Paris, 1878; in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES.

Barclay (*J.-G.*). — Astronomical observations, 1877, volume IV. Londres, 1878; cah. in-4°.

Todd (*Ch.*). — Meteorological observations made at the Adelaïde Observatory, 1878. Adelaïde, 1878; cah. in-8°.

Tagore (*le radjah Sourindro Mohun*). — The Ramayana of Valmiki, translated from the original into bengali verse, vol. I. Calcutta, 1877; in-8°.

Markham (*Clements*). — A memoir on the indian surveys, second edition. Londres, 1878; vol. gr. in-8°.

Wittstein (*Dr G.-C.*). — The organic constituents of plants and vegetable substances and their chemical analysis, translated by Baron F. von Mueller. Melbourne, 1878; vol. in-8°.

Asiatic Society of Bengal. — Journal, vol. XLVI, n° 4; vol. XLVII, nos 1, 2. — Proceedings, from December, 1877 to June 1878. — Bibliotheca indica, new series in-8° : nos 391, 398-400; new series in-4° : nos 314, 387. Calcutta, 1877-1878; 16 cah. in-8° et 2 in-4°.

Philosophical Society of Glasgow. — Proceedings, 1877-78. Glasgow, 1878; in-8°.

Zoological Society of London. — Proceedings, 1878. — Transaction, vol X, parts 7-9. Londres, 1878; 1 vol. in-8° et 3 cah. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N° 11.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 9 novembre 1878.

M. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sur l'invitation de M. de Selys Longchamps, M. P.-J. Van Beneden vient prendre place au bureau en qualité du plus ancien des membres présents à la séance.

Sont présents : MM. L. de Koninck, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alp. Briart, F. Plateau et Éd. Mailly, *membres;* Schwann et Catalan, *associés;* Valerius, Van der Mensbrugghe, M. Mourlon et W. Spring, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur transmet, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Le pays de Waes préhistorique*, par M. le docteur J. Van Raemdonck, gr. in-8°.

M. J.-C. Houzeau offre, au nom de l'Observatoire royal, un exemplaire du tome I^er^ de la nouvelle série des *Annales astronomiques*, in-4°.

M. H. Valérius présente la 3^e^ édition de son travail *Sur les applications de la chaleur*, vol. in-8°.

M. L. Henry adresse un exemplaire de ses *Recherches sur les dérivés glycériques :* 1° sur les composés propargyliques, 1^er^ mémoire; 2° sur les dérivés diallyliques, ainsi que son travail sur l'*Éthérification des acides organiques en général*, 1^re^ partie; 3 broch. in-8°.

M. Dupont présente la *Faune du calcaire carbonifère de la Belgique*, par M. L.-G. de Koninck, 1^re^ partie : Poissons et genre Nautile, 1 vol. petit in-fol., avec un atlas de 31 planches de même format.

M. Dupont soumet, au sujet de cet ouvrage, les observations suivantes :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le tome II des *Annales du Musée royal d'histoire naturelle.* Il est consacré à une première partie du grand travail que M. de Koninck vient d'entreprendre sur la faune du calcaire carbonifère de la Belgique.

» Les résultats zoologiques obtenus par l'éminent paléontologiste augmentent dans des proportions inattendues

notre faune de cet étage. M. de Koninck y décrit 44 espèces de poissons, au lieu de 10 qui lui étaient connues antérieurement, et 52 espèces de Nautiles au lieu de 13 qu'il décrivait en 1843 et en 1851.

» C'est un appoint de 75 espèces sur les 96 figurées dans l'ouvrage. Il suffit d'ajouter que 42 sont signées par M. de Koninck pour apprécier la part qui lui revient dans la connaissance de la faune de cette importante époque géologique.

» Au point de vue de la paléontologie stratigraphique, les résultats atteints par notre savant confrère ne sont pas moins saillants et feront sensation parmi les géologues qui s'occupent spécialement des terrains primaires.

» Ces 96 espèces décrites se trouvent particulièrement à quatre niveaux dans la puissante série des couches du calcaire carbonifère belge. Chacune de ces espèces caractérise un niveau sans jamais passer dans un autre. Cette constatation a la précision désirable, vu l'étendue des recherches faites pour recueillir ces matériaux et le nombre considérable d'échantillons dont M. de Koninck a pu disposer.

» A l'exception d'un seul *Benedenius deneensis*, qui provient de l'assise II, tous les poissons se trouvent respectivement dans les niveaux inférieurs et supérieurs.

» Pour les nautiles :

» 17 espèces se trouvent dans l'assise inférieure. (Assise I.)

» 6 espèces se trouvent dans les assises moyennes. (Assises III et IV.)

» 2 espèces se trouvent à la base de l'assise V.

» 27 espèces se trouvent dans l'assise supérieure. (Assise VI.)

» On doit croire que la répartition stratigraphique des autres groupes a lieu dans des conditions analogues.

» La faune du calcaire carbonifère ne se présente plus dès lors, ainsi qu'on l'a cru si longtemps, comme l'équivalent de celle d'un simple étage crétacé ou tertiaire, mais bien comme caractérisant une période aussi étendue que les périodes crétacée ou tertiaire elles-mêmes. »

M. Delbœuf envoie, pour la collection des œuvres belges traduites : la traduction en allemand, dans le *Kosmos*, 1° de son article sur *les mathématiques et le transformisme;* 2° de son travail fait avec M. Spring sur *le Daltonisme.*

Des remercîments sont votés pour ces dons.

— M. A. Renard, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, dépose un pli cacheté. — Accepté.

— M. De Tilly envoie pour l'Annuaire de 1879 la Notice biographique de M. Lamarle, ancien associé de la Classe. — Remercîments.

— La Classe, sur la demande de M. Melsens, procède à l'ouverture d'un billet cacheté déposé, dans la séance du 6 mai 1858, au nom de M. De Changy, ingénieur. Ce billet, envoyé à l'Académie le 4 avril 1858, se rapporte à la divisibilité de la lumière électrique.

M. Melsens rédigera pour la prochaine séance une Note au sujet de ce billet.

— Sur sa demande, M. Ernest Cesaro sera remis en possession de son *Mémoire sur une classe de polyèdres,* sur lequel il n'a pas été fait de rapports.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable*, par M. P. Mansion, professeur à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Catalan, Folie et De Tilly ;

2° *Sur l'élimination*, par le même. — Mêmes commissaires ;

3° *Sur le dosage des matières tannantes et méthode nouvelle d'analyse de ses substances*, par M. A. Theunis, ingénieur, chef des travaux au laboratoire de chimie industrielle et des manipulations à l'Université de Louvain. — Commissaires : MM. Stas, Melsens et Donny ;

4° *Méthode d'analyse pour le dosage d'un mélange renfermant : 1° de l'azotate de potassium ; 2° de l'azotate de sodium ; 3° du chlorure de potassium ; 4° du chlorure de sodium*, par le même. — Mêmes commissaires :

5° *Opale hydrophane et silica hydrathée transparente, obtenues par l'action de l'acide oxalique sur les silicates alcalins* à la température ordinaire, par M. Émile Monier, ingénieur à Paris. — Mêmes commissaires.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à la formation de la liste double des candidats pour le choix du jury chargé de juger la sixième période quinquennale du concours des sciences mathématiques et physiques.

Cette liste sera communiquée à M. le Ministre de l'Intérieur.

RAPPORTS.

Recherches sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles, par M. Valère Liénard.

Rapport de M. Félix Plateau.

« L'anatomie des Aranéides est d'une étude très-pénible; on comprend donc que des divergences d'opinions puissent encore exister même pour des points relativement importants.

Le dernier travail publié sur cette matière est mon Mémoire sur l'appareil digestif des Aranéides dipneumones. J'étais arrivé, par des observations répétées, à constater bien nettement qu'un coussin de tissu mou, blanchâtre, occupant la région inférieure du céphalothorax n'était autre chose que du tissu adipeux. Or ceci était en contradiction avec les résultats de recherches remarquables antérieures concernant une autre division du groupe des Araignées, les Mygalides ou tétra-pneumones : M. Émile Blanchard figure, en cet endroit du corps des Mygales, un amas de tubes enroulés et pelotonnés qu'il suppose s'ouvrir dans le canal alimentaire et qu'il appelle *glandes stomacales*.

Par un procédé que j'ai décrit dans mon Mémoire cité, M. Liénard pratiquant un grand nombre de coupes successives au travers du thorax d'une Mygale javanaise très-fraîche, a réussi, à force de patience, à démontrer de quel côté était la vérité : les Mygalides ne font pas exception; le tissu interposé entre les cœcums du tube di-

gestif et le système nerveux céphalothoracique est un tissu adipeux, comme je l'avais observé chez nos Aranéides indigènes. Au point de vue de la physiologie de la digestion, ce fait a son importance.

L'auteur a pu, en même temps, s'assurer, pour d'autres organes, tels, par exemple, que l'organe de succion, que mes descriptions s'appliquent très-bien aux Mygales et que les différences d'organisation signalées était le résultat d'erreurs.

Il a saisi, de plus, l'occasion d'un envoi assez considérable de *Nephila chrysogaster*, une des plus grandes espèces connues d'Aranéides dipneumones, pour faire, à titre de comparaison, une série d'observations anatomiques sur cette forme intéressante voisine des Épéires. M. Liénard décrit, entre autres choses, les cœcums rayonnants de l'intestin moyen céphalothoracique qui, non-seulement se replient à la face inférieure du corps, comme je l'avais figuré chez les Épéires et d'autres types, mais qui offrent une longueur énorme et se subdivisent en un si grand nombre de ramifications que l'ensemble forme une masse compacte rappelant l'aspect d'un organe glandulaire.

Bien que ces recherches aient été effectuées sous ma direction, tout le mérite des résultats et de leur intelligente interprétation appartient à l'auteur. Ce travail me semble digne de l'attention des naturalistes et je propose à la Classe d'en décider l'impression au *Bulletin* avec la planche fort bien dessinée qui l'accompagne. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles s'est rallié M. Éd. Van Beneden, second commissaire.

— Conformément aux conclusions des rapports de MM. Van Beneden père et fils et F. Plateau, la Classe vote le dépôt aux archives d'une Note de M. Lambert *sur la morphologie du système dentaire des singes comparée à celle de l'homme de différentes races.*

— Sur l'avis de M. Valérius, la Note de M. Brachet *sur un microscope composé à éclairage achromatique*, sera également déposée dans les archives.

— Une décision semblable est prise, sur l'avis de M. Dupont, à l'égard d'une lettre du même auteur, demandant des renseignements *sur l'homme fossile en Belgique.*

—

Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe; par M. Léon Fredericq.

Rapport de M. Édouard Van Beneden.

« Le travail soumis à notre examen est une monographie physiologique du Poulpe, en même temps qu'il constitue une contribution importante à l'anatomie de cet animal.

L'auteur commence par faire l'étude du sang. Il nous fait connaître d'abord le procédé opératoire au moyen duquel il se procure ce liquide. La quantité de sang que l'on peut obtenir, en introduisant une canule dans l'artère céphalique du Poulpe vivant, équivaut en moyenne au trentième du poids total du corps de l'animal.

Le sang que l'on obtient ainsi est un liquide bleu, très-légèrement alcalin; examiné au microscope, il montre un

grand nombre de globules incolores dont les caractères sont semblables à ceux que présentent les leucocytes des vertébrés.

Les globules du sang extravasé ne tardent pas à s'agglutiner en un petit caillot blanchâtre. Il se produit au moment de la formation de ce caillot des phénomènes que l'on peut observer au microscope et dont la nature n'a pu être élucidée d'une manière complète. L'auteur ne croit pas à l'existence d'une substance analogue à la fibrine des vertébrés, et il doute que la formation du caillot soit le résultat d'un phénomène de coagulation.

La densité du sang prise à 21° (C.) est de 1047.

L'auteur a déterminé en poids les quantités de matériaux solides, d'eau, de sels solubles, de sels insolubles, de substances organiques, enfin de matières albuminoïdes renfermées dans ce liquide. Ses chiffres s'éloignent assez notablement de ceux qu'ont obtenus les différents physiologistes qui se sont occupés du sang des Céphalopodes.

M. Fredericq établit par une série d'observations et d'expériences fort démonstratives que la coloration bleue du sang du Poulpe est due, comme l'ont admis P. Bert, Rabuteau et Papillon, à l'action de l'oxygène de l'air. Cette coloration disparaît si l'on prive le sang d'oxygène.

Comme l'hémoglobine du sang des vertébrés, la matière colorante bleue du sang du Poulpe sert de véhicule à l'oxygène et elle livre ce gaz vivifiant aux tissus qui en sont avides. Le sang veineux est entièrement incolore; le sang artériel seul est bleu. Dès que l'on empêche la respiration de s'effectuer normalement, le sang de la grosse artère céphalique se décolore ; il reprend sa coloration dès que l'on permet à l'animal de respirer à l'aise. Si l'on coupe les nerfs palléaux, qui président à l'innervation des

muscles respiratoires, l'animal meurt par asphyxie et le sang se décolore.

Cette matière colorante bleue l'auteur propose de la désigner sous le nom très-convenable d'*hémocyanine;* elle appartient comme l'hémoglobine au groupe des protéides : elle est susceptible de fournir, par dédoublement, une substance albuminoïde, à côté d'autres produits de décomposition.

L'auteur a reconnu qu'il n'existe dans le sang du Poulpe qu'une seule matière albuminoïde. Il s'est servi pour le prouver non-seulement de la méthode des coagulations successives, mais en outre d'une méthode imaginée par lui et qu'il appelle *méthode des précipitations fractionnées par l'alcool.* Il s'est convaincu de l'absence de toute substance appartenant au groupe des globulines. La seule matière albuminoïde du sang du Poulpe est l'hémocyanine. Cette substance a été isolée par dialyse; l'auteur du mémoire décrit les caractères physiques de l'hémocyanine en solution et ceux qu'elle présente quand on l'a obtenue à l'état solide par évaporation. L'hémocyanine est putrescible même à l'abri de l'air.

Si l'hémoglobine contient du fer, l'hémocyanine renferme du cuivre. L'auteur s'en est assuré par un grand nombre de réactions faites les unes par la voie sèche, les autres par la voie humide.

La constitution de l'hémocyanine est de tous points analogue à celle de l'hémoglobine. Une solution d'hémocyanine traitée par quelques gouttes d'acide nitrique ou d'acide chlorhydrique se dédouble en matière albuminoïde coagulée dont la cendre ne contient pas trace de cuivre et un liquide qui contient de l'oxyde de cuivre.

L'auteur attire l'attention des physiologistes sur ce fait

bien remarquable que chez le Poulpe les deux grandes fonctions du sang, la respiration et la nutrition des tissus, reposent sur une seule et même substance chimique, l'hémocyanine. Chez les vertébrés et chez beaucoup d'invertébrés, au contraire, une véritable division du travail s'est faite : la fonction respiratoire est liée à la présence de l'hémoglobine; la fonction nutritive aux substances albuminoïdes du plasma sanguin.

Un second chapitre du mémoire de M. Fredericq est relatif à la physiologie de la circulation. Il a confirmé, en ce qui concerne le Poulpe, les belles découvertes faites par Paul Bert sur le rhythme cardiaque et l'innervation du cœur chez la Seiche. Si des centres nerveux intracardiaques président aux pulsations du cœur chez les Céphalopodes aussi bien que chez les vertébrés, les centres nerveux du collier œsophagien n'en ont pas moins une influence marquée sur ce phénomène : il suffit d'irriter au moyen de la pince électrique la surface de la grande veine cave pour amener une augmentation immédiate du nombre des pulsations ; la section des nerfs viscéraux a pour effet d'augmenter le nombre des pulsations du cœur et des gros vaisseaux ; leur excitation faible diminue, au contraire, ce nombre; il existe donc, chez le Poulpe et la Seiche, des nerfs accélérateurs dont l'action est semblable à celle du grand sympathique des vertébrés et des nerfs modérateurs qui agissent à la manière des pneumogastriques.

M. Fredericq a remarqué que l'excitation directe du muscle cardiaque au moyen de la pince électrique augmente le nombre des pulsations du cœur; mais quel que soit le degré de l'irritation, jamais il ne se produit un vrai tétanos; si on irrite fortement on observe une série de pulsations convulsives encore distinctes à la vue. Il a fait

cette autre découverte intéressante que chez le Poulpe tout le système veineux, même jusqu'aux petites veines, présentent des contractions rhythmiques, indépendantes de l'action du système nerveux central. Il suffit, pour observer ces contractions, d'isoler des lambeaux de peau et de les examiner étalés à la surface d'un porte-objet.

La pression du sang fut déterminée dans le système veineux d'une part, dans le système artériel de l'autre. Dans la grande artère céphalique cette pression atteignit le chiffre de 7 à 8 centimètres de mercure, chiffre notablement supérieur à celui qui a été obtenu pour les vertébrés à sang froid.

L'auteur a fait des recherches nouvelles pour tâcher de résoudre la question de savoir s'il existe entre le système veineux et les cellules péritonéales du Poulpe des communications directes. Il semble que chez beaucoup de mollusques l'eau extérieure peut venir se mêler au sang pour circuler avec lui. En est-il ainsi chez les Céphalopodes? Des considérations rationnelles et des expériences variées ont conduit M. Fredericq à répondre négativement à cette question. Les masses à injection poussées dans les cellules péritonéales ne passent jamais ni dans le grand sinus veineux ni dans les veines, pas plus que les liquides injectés dans l'appareil circulatoire ne pénètrent dans les cellules péritonéales. L'auteur fait à l'occasion de l'exposé de ses recherches sur cette question une description fort intéressante de ces cavités péritonéales et il fait connaître les procédés qui lui ont permis de voir, avec tant de netteté, les limites de ces cavités et les rapports qu'elles affectent avec les organes voisins.

On sait depuis longtemps que les cœcums péritonéaux dont il vient d'être question ne renferment pas d'eau de

mer, comme on l'a cru d'abord, mais un liquide visqueux, destiné à être éliminé et que Mayer le premier a considéré comme de l'urine. Ce liquide contient en abondance des matières albuminoïdes et la présence de ces matières coagulables par la plupart des réactifs constitue l'une des plus grandes difficultés que j'aie rencontrées dans l'étude des Dicyémides.

M. Fredericq conclut des recherches chimiques qu'il a faites sur l'urine du Poulpe que ce liquide ne renferme aucune trace ni d'urée ni d'acide urique; mais il y signale la présence d'une substance présentant tous les caractères de la guanine.

Les expériences de Paul Bert sur la physiologie de la respiration chez la Seiche avaient conduit ce physiologiste éminent à placer dans la partie postérieure de la masse nerveuse sous-œsophagienne, le centre des mouvements respiratoires de cet animal. M. Fredericq confirme cette découverte et permet de l'étendre aux Octopodes. Les nerfs palléaux président à la motricité et à la sensibilité du manteau; la section des deux nerfs entre le ganglion palléal et la masse nerveuse sous-œsophagienne a pour effet d'arrêter immédiatement les mouvements du manteau et d'abolir la sensibilité de l'organe.

En outre, M. Fredericq croit pouvoir conclure de ses expériences que les nerfs viscéraux, qui innervent entre autres organes le cœur et les branchies, transmettent aux centres respiratoires les excitations qui s'y réfléchissent pour déterminer les contractions rhythmiques des muscles de la respiration. La section de ces nerfs abolit les mouvements respiratoires, l'excitation énergique du bout central des nerfs coupés détermine une série de contractions rhythmiques du manteau. Le rôle des nerfs viscéraux dans

l'acte réflexe des mouvements respiratoires constitue un nouveau trait de ressemblance entre ce nerf et la pneumogastrique des vertébrés.

L'auteur a prouvé expérimentalement que d'autres nerfs peuvent cependant transmettre aux centres respiratoires l'excitation nécessaire pour provoquer le réflexe respiratoire.

De même que chez les mammifères, la composition chimique du sang a une grande influence sur les mouvements respiratoires. Toute cause qui gêne l'hématose ou la circulation d'un sang normalement oxygéné diminue le nombre des mouvements d'inspiration et d'expiration.

Fonction chromatique. On sait que les Céphalopodes ont la faculté de changer d'un instant à l'autre et cela avec une grande rapidité la couleur de leur peau. R. Wagner montra que ces changements de couleur sont dus à des expansions et à des retraits successifs d'une infinité de cellules pigmentaires qu'il appela chromatophores. Kölliker découvrit autour de chaque cellule une couronne de fibres musculaires radiées. La contraction de ces fibres amène l'expansion des chromatophores; le retrait de ces cellules est un phénomène purement passif, dû au relâchement des fibres et à l'élasticité de la membrane des chromatophores.

Cette manière de voir, confirmée par un grand nombre d'observateurs, a été récemment combattue par Harting qui voit dans les fibres radiées de Kölliker des éléments nerveux terminaux. Pour lui le retrait des chromatophores est la phase active, son expansion la phase passive du phénomène. M. Fredericq a fait un grand nombre d'expériences qui prouvent que l'opinion de Harting est insoutenable. Il serait trop long de rendre compte des belles observations

et des expériences ingénieuses faites par l'auteur du mémoire ; mais je puis affirmer que non-seulement les physiologistes, mais tous ceux qui s'intéressent à l'étude de la nature, liront avec le plus vif intérêt ce chapitre du travail de M. Fredericq. Bornons-nous à dire qu'il a été conduit, par ses recherches, à localiser dans la masse nerveuse sous-œsophagienne le centre d'innervation des chromatophores; qu'il a montré l'influence sur les phénomènes de coloration de la peau, des émotions qu'éprouve l'animal, de l'électricité, de la chaleur, des agents chimiques, enfin, de la lumière. Il a découvert ce fait fort curieux que la lumière paralyse momentanément les muscles dilatateurs des chromatophores.

En ce qui concerne les fonctions du foie, M. Fredericq confirme les expériences de Krukenberg ; mais les résultats semblables de leurs recherches sont interprétés différemment par les deux auteurs.

Dans un dernier chapitre de son travail l'auteur nous fait connaître les expériences qu'il a faites sur la physiologie des nerfs des bras. Ces expériences ont établi que les cordons nerveux sont des organes centraux en tous points comparables à la moëlle épinière des vertébrés. Ils sont des centres nerveux réflexes. Dans un bras isolé de Céphalopode, comme dans un tronc de Grenouille décapitée, les mouvements spontanés et volontaires sont abolis ; mais les mouvements réflexes n'en sont que plus énergiques, ils présentent le caractère de mouvements de protection ou de défense, parfaitement coordonnés. L'auteur n'avait pas connaissance, quand il a fait ses expériences, d'un travail publié en 1876 par Colosanti, travail dans lequel les mêmes conclusions sont formulées, à la suite d'expériences similaires. Les conclusions auxquelles sont

arrivés les deux expérimentateurs, travaillant indépendamment l'un de l'autre, acquièrent par là un haut degré de certitude.

La longueur de cet exposé est la conséquence inévitable de l'importance du travail dont j'ai rendu compte et du nombre de découvertes qui s'y trouvent annoncées. Je félicite cordialement l'auteur de ce beau mémoire; je propose à l'Académie d'en ordonner l'impression dans ses *Bulletins* et d'adresser à M. Fredericq des remercîments pour son importante communication. »

Rapport de M. P.-J. Van Beneden.

« Le mémoire de M. Fredericq sur l'organisation et la physiologie du Poulpe, est un de ces travaux que l'on ne peut lire sans avoir la plume à la main pour annoter les nouveautés qu'il renferme; c'est dire à l'Académie que je me rallie avec empressement aux conclusions du premier rapporteur. »

M. Félix Plateau adhérant « pleinement aux éloges et aux conclusions de ses savants confrères », la Classe a adopté l'opinion de ses trois commissaires.

Sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique; par M. C. Le Paige.

Rapport de M. Folie.

« Dans une précédente Note sur les points multiples des involutions supérieures, M. Le Paige a été amené à étudier un covariant biquadratique gauche d'une cubique et d'une biquadratique, surtout au point de vue géométri-

que. Il s'est proposé, dans la Note actuelle, de rattacher cet invariant au système complet d'une cubique et d'une biquadratique.

Après avoir montré que tous les covariants analogues à C_x^4 peuvent s'exprimer linéairement au moyen de deux d'entre eux, il a choisi, comme types les plus simples de ces covariants, ceux dont les coefficients du premier terme sont les moins complexes.

De cette façon, en désignant les deux formes par les symboles

$$u = a_x^4 = b_x^4 = ..$$
$$v = \alpha_x^3 = \beta_x^3 = ...,$$

il a trouvé que

$$C_x^4 = 2\,[(a\alpha)^3\, a_x \beta_x^3 - 3\,(aw)\, a_x^3 w_x];$$

le covariant C_x^4 est ainsi ramené aux trois fondamentaux

$$(a\alpha)^3 a_x,\ \beta_x^3,\ (aw)\, a_x^3 w_x.$$

Dans un second paragraphe, il a donné l'expression de l'invariant du dixième ordre d'une forme sextique binaire, dont la réduction à zéro exprime que les six points, représentés par la forme, sont conjugués harmoniques du troisième ordre, question qui se rattache intimement à la précédente, puisque les points triples d'une involution du troisième ordre et de la quatrième classe sont conjugués harmoniques d'un terne de points de l'involution.

Nous proposons bien volontiers à la Classe de voter, en même temps que des remercîments à l'auteur, l'impression au *Bulletin* de cette Note, qui témoigne une fois de

plus avec quel succès M. Le Paige s'occupe des questions les plus ardues de la théorie des formes algébriques. »

Conformément aux conclusions de ce rapport, auxquelles adhère M. Catalan, second commissaire, la Classe vote l'impression au *Bulletin* du travail de M. Le Paige.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Recherches sur les variations de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, par M. Montigny, membre de l'Académie.

DEUXIÈME PARTIE.

Les premières recherches concernant l'influence exercée sur la scintillation par les changements qui s'opèrent dans l'atmosphère, que j'ai présentées à l'Académie au mois d'Août 1876, ont mis en évidence l'influence prépondérante de la pluie sur ce phénomène, tant à son approche qu'au moment où elle est survenue (1). Ces résultats ont été déduits d'un ensemble de deux cent trente soirées d'observations, commençant en Octobre 1870 pour finir en Août 1876. Depuis lors, j'ai poursuivi ces déterminations sans interruption : aussi, forment-elles maintenant un ensemble comprenant six cent deux soirées, dont le plus grand nombre appartiennent à trois années et demie consécutives, à partir du Printemps de 1875.

(1) *Recherches sur les variations d'intensité de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, particulièrement aux approches de la pluie.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, tome XLII. Août 1876.

Les conséquences et les conclusions qui découlent d'observations aussi nombreuses, porteront un caractère de certitude qui s'impose comme condition indispensable dans toute étude nouvelle. C'est en vue de satisfaire à cette obligation et de réunir un grand nombre de résultats appartenant à des périodes de sécheresse, qui ont été fâcheusement de courte durée pendant une partie des années 1876 et 1877, que j'ai dû retarder jusque maintenant l'exposé de la seconde partie de mes recherches.

Mais avant de donner les indications concernant les influences autres que celle de la pluie, et qui sont nettement accusées aux époques de sécheresse, il convient de faire connaître les résultats de l'ensemble des observations, dans un tableau général, semblable à celui de la première partie, afin de montrer que ces nouveaux résultats diffèrent très-peu des premiers, et qu'ils confirment pleinement ceux-ci.

Les recherches ont été continuées dans les mêmes conditions que primitivement, avec cette seule différence qu'elles se sont portées sur cent étoiles au lieu de soixante-dix. Quant aux données concernant les différents phénomènes, elles sont empruntées aux *Annales météorologiques* de l'Observatoire de Bruxelles, ou au *Bulletin*, qui est publié chaque jour, par cet important établissement scientifique. Ces données se rapportent, comme les premières, à neuf heures du soir. De cette manière, l'état du ciel reste comparable d'une soirée à l'autre. Cependant, le moment de mes observations a le plus souvent précédé ou suivi neuf heures, sans coïncider régulièrement avec ce moment de la soirée, où la généralité des indications météorologiques figurant au tableau suivant, ont été relevées.

SAISONS.	Nombre de soirées d'observation.	Intensité moyenne de la scintillation.	Température moyenne de l'air à 9 heures du soir.	Pression atmosphérique moyenne à 9 heures du soir.	Coefficient de la réfraction atmosphérique.
Résultats					
				mm.	
Printemps	156	78	8,29	757,97	1,0030
Été.	165	59	17,99	58.08	0,9683
Automne.	162	70	8,78	55.30	0,9980
Hiver.	119	99	3.20	58,90	1.0252
Moyennes et Sommes . .	602	76	9,55	757.56	0.9986
Résultats particuliers sous					
				mm.	
Printemps	109	87	8,11	75469	0,9988
Été	124	65	17,50	57,31	0,9694
Automne.	125	72	8,12	53,72	0,9989
Hiver.	96	104	3.79	57,68	1,0206
Moyennes et Sommes. .	454	82	9,38	757.00	0,9969
Résultats particuliers sous					
				mm.	
Printemps	47	59	8,69	759,58	1,0046
Été.	41	41	19,46	60,40	0,9664
Automne.	37	58	11,10	60,65	0,9974
Hiver.	23	80	0,71	64,40	1,0441
Moyennes et Sommes. .	148	59	9,99	761,26	1,0031

Tension de la vapeur d'eau,			Humidité relative de l'air à 9 heures du soir.	Coïncidences de la pluie			Eau recueillie à midi		Intensité moyenne du vent à 9 heures du soir.
absolue le soir de l'observation à 9 h.	moyenne le lendemain de l'observation.	moyenne le surlendemain de l'observation.		le jour de l'observation.	le lendemain de l'observation.	le surlendemain de l'observation.	le lendemain de l'observation.	le surlendemain de l'observation.	
généraux.									
mm.	mm.	mm.					mm.	mm.	k.
6,50	6,65	6,92	77,0	65	73	83	192,8	319,3	0,22
11,81	11,97	12,06	74,4	66	75	82	246,0	275,8	0,19
8,21	8,36	8,54	87,5	77	78	95	243,5	409,9	0,55
5,76	6,00	6,23	87,0	63	74	67	195,7	243,5	0,54
8,07	8,24	8,44	81,5	271	300	327	878,0	1248,5	0,38
l'influence de la pluie,									
mm.	mm.	mm.					mm.	mm.	k.
6,58	6,84	7,15	79,0	0,60	*0,67*	*0,76*	3,57	4,56	0,24
11,72	11,98	11,77	75,8	0,53	*0,60*	*0,77*	4,31	4,05	0,24
7,86	8,18	8,34	87,7	0,61	*0,62*	*0,76*	3,16	4,88	0,68
5,76	6,00	6,23	86,7	0,66	*0,77*	*0,69*	3,32	3,80	0,66
7,98	8,25	8,37	82,3	0,60	*0,67*	*0,74*	3,59	4,32	0,45
l'influence de la sécheresse.									
mm.	mm.								k.
6,34	6,21	6,40	71,8	»	»	»	»	»	0,19
12,09	12,10	12,93	70,9	»	»	»	»	»	0,08
9,69	9,82	9,35	86,8	»	»	»	»	»	0,06
4,88	5,14	5,38	88,3	»	»	»	»	»	0,05
8,25	8,32	8,50	79,5	»	»	»	»	»	0,10

Les conséquences générales qui résultent de l'examen comparatif des indications de ce tableau, sont identiques à celles qui ont été déduites de la même comparaison à l'égard des résultats de la première série ; aussi convient-il de rappeler les parties principales de l'énoncé des premières conclusions :

« 1° En toute saison, la scintillation est notablement » plus forte sous l'influence de la pluie que sous celle de » la sécheresse;

» 2° Dans l'un et l'autre cas, son intensité est beaucoup » plus marquée en Hiver qu'en Été;...

» 3° A l'égard de chacune des trois comparaisons éta- » blies, les intensités de la scintillation varient exacte- » ment dans le même sens que les coefficients de la » réfraction atmosphérique correspondants;...

» 4° Les tensions de la vapeur d'eau suivent exacte- » ment les variations moyennes de la température de » l'eau, comme on devait s'y attendre;...

» 5° Sous l'influence de la sécheresse, aussi bien que » sous celle de la pluie, l'humidité relative de l'air, qui, » dans ses variations selon les saisons, ne suit pas celles » de la température, est en rapport intime avec l'intensité » de la scintillation, puisque l'une et l'autre varient très- » sensiblement dans le même sens;...

» 6° Les coïncidences de la pluie ont été plus fréquentes » à l'égard de celles où figurent le lendemain et surtout » le surlendemain de l'observation, que pour celles où ce » jour lui-même est compris; l'Hiver seul présente une ex- » ception à l'égard du surlendemain;...

» 7° La quantité d'eau de pluie est toujours plus grande » en totalité et en moyenne le second des deux jours que » le premier.... »

Si l'on compare les intensités de la scintillation du tableau précédent aux intensités correspondantes de la première série, on remarquera que les nouveaux résultats ont généralement augmenté. Ainsi, la moyenne générale de l'intensité de la scintillation s'élève à 76, et dépasse ainsi de 5 l'intensité 71 de la première série. Cet accroissement, ainsi que ceux qui affectent quelques-uns des autres résultats généraux concernant la pluie, est un effet de la persistance et de l'abondance des pluies, qui ont caractérisé d'une manière si fâcheuse la fin de 1876, l'année suivante et une partie de 1878.

Ces augmentations confirment le fait de l'influence prédominante de la pluie sur l'intensité de la scintillation.

Quant aux valeurs plus fortes qui affectent cette intensité sous l'influence de la sécheresse, au Printemps et en Été, comparativement aux résultats correspondants de la première série, il faut les attribuer, d'une part, à l'abaissement relatif que la température de l'air a éprouvé à l'égard de l'Été, et, de l'autre, à l'accroissement de l'humidité de l'air qui est plus marquée, pour le Printemps et l'Été, dans le nouveau tableau que dans le premier. Cette humidité influe sur l'intensité de la scintillation, comme je le prouverai d'une manière très-précise.

J'ajouterai ici que toutes les déductions particulières que j'ai établies dans la première partie, à l'aide des observations qui se rapportent aux deux cent trente premières soirées, sont pleinement confirmées par les résultats particuliers de la série actuelle, dont l'ensemble comprend six cent deux soirées d'observation. Ainsi, toute certitude reste acquise aux faits suivants, précédemment établis :

1° Les intensités de scintillation étant groupées par ordre de grandeur, d'abord celles supérieures à 100, puis,

celles comprises successivement entre 100 et 81, entre 80 et 61, entre 60 et 41, enfin entre toutes celles au-dessous de 41, on remarque que le rapport du nombre de jours de pluie au nombre total des jours d'observation, varie toujours dans le même sens que l'intensité de la scintillation;

2° L'intensité du phénomène augmente progressivement aux approches de la pluie; elle est la plus forte quand celle-ci est survenue, puis elle diminue graduellement quand la pluie cesse;

3° Cette intensité est aussi plus marquée quand il pleut pendant les trois jours consécutifs de comparaison. Lorsque, dans ces trois jours, un seul donne de la pluie, la scintillation est plus forte si le phénomène se produit le jour même de l'observation;

4° L'influence des bourrasques sur la scintillation se révèle par les faits les plus certains: ainsi son intensité augmente toujours, et très-fortement, quand une dépression s'approche de nos contrées; elle est la plus marquée au moment du passage de la dépression dans le voisinage de Bruxelles; alors son intensité est toujours supérieure à la moyenne de l'ensemble des jours de pluie; enfin l'intensité de la scintillation diminue quand la dépression s'éloigne de nous, ou qu'elle se comble.

Après avoir trouvé dans les nouveaux résultats la confirmation absolue des faits qui ont établi l'influence si remarquable de la pluie sur la scintillation, j'exposerai les résultats qui mettront en évidence les influences particulières de la température de l'air, de sa pression, de son humidité, des brouillards, de la neige, de la direction et de la force du vent, puis des aurores boréales.

Influence de la température de l'air, de la pression atmosphérique, et de leurs effets combinés sur la scintillation.

La température de l'air est, après la pluie, le phénomène qui exerce l'influence la plus marquée sur l'intensité et les caractères de la scintillation. Quand elle s'élève, l'intensité diminue, les couleurs perdent beaucoup de leur éclat; c'est ce qui a lieu particulièrement en Été. En Hiver, au contraire, par un temps froid et sec, la scintillation est forte et les couleurs qui les caractérisent ont un éclat très-vif.

Pour préciser d'une manière absolue l'influence de la température, il faut l'isoler de celle de la pluie, et ne faire concourir à cette détermination que les résultats appartenant à des périodes de sécheresse, pendant l'une et l'autre saison. A cet effet, j'ai réuni dans le tableau suivant d'abord, les intensités de la scintillation correspondant à une succession de variations de température de 5 en 5°, depuis 25° jusqu'à — 10°, aux époques de sécheresse, c'est-à-dire en dehors de l'influence de la pluie. Mais comme nous avons remarqué, dans le premier tableau, que l'intensité de la scintillation est en rapport avec la température et avec la densité de l'air, qui y était représentée par les coefficients de la réfraction astronomique, puis avec son degré d'humidité, j'ai fait figurer dans les tableaux suivants, en outre des indications de la température, les moyennes correspondantes de la pression atmosphérique et de l'humidité de l'air. Ces moyennes sont déduites des valeurs respectives correspondant aux différences de température de 5 en 5°, relatives aux observations de neuf heures du soir.

Quant aux coefficients de la réfraction atmosphérique, ils ont été calculés, à l'aide des tables astronomiques, d'après les moyennes de la température et de la pression correspondantes.

LIMITES de température.	Nombre d'observations.	Intensité de la scintillation.	Température moyenne de l'air.	Pression atmosphérique.	Coefficient de la réfraction.	Humidité relative de l'air.
				mm.		
De 25 à 20°	21	**39**	21,3	760,9	0,9697	71,5
De 20 à 15°	31	**44**	17,5	60,5	0,9735	75,0
De 15 à 10°	24	**55**	11,3	57,6	0,9915	77,8
De 10 à 5°	28	**60**	7,0	60,6	1,0116	74,2
De 5 à 0°	24	**75**	3,1	62,5	1,0307	89,4
De 0 à -5°	4	**99**	-5,0	64,3	1,0646	85,0
De -5 à -10°	3	**103**	-7,7	59,3	1,0692	83,3
MOYENNES et SOMMES. . .	135	**68**	6,8	760,8	1,0143	79,4

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau comparatif :

1° L'intensité de la scintillation augmente régulièrement à mesure que la température diminue;

2° Les variations barométriques sont très-restreintes; aussi les hauteurs s'écartent-elles généralement peu de la moyenne $760^{mm},8$;

3° Les coefficients de la réfraction astronomique augmentent régulièrement de valeur à mesure que la température diminue; ils correspondent ainsi à des accroissements successifs de la scintillation ;

4° Les valeurs de l'humidité relative de l'air les plus

faibles correspondent aux intensités de la scintillation les plus faibles; au contraire, ses valeurs les plus fortes coïncident avec les intensités les plus marquées.

Il résulte aussi de l'ensemble des résultats qui viennent d'être mis en comparaison, que, parmi les indications des phénomènes météorologiques que nous pouvons apprécier au niveau du sol, la température de l'air est celle qui, pendant les périodes de sécheresse, exerce l'influence, non-seulement la plus marquée, mais la plus régulière sur l'intensité de la scintillation. Concluons de là que, pendant les périodes de pluie, l'influence de celle-ci est également compliquée des effets des variations de la température de l'air.

L'influence des changements que la pression atmosphérique subit est moins caractérisée et moins régulière que celle de la température. On jugera de cette différence par le tableau suivant, où sont réunies les moyennes de la scintillation pour des pressions barométriques croissant successivement d'un centimètre, ainsi que les moyennes correspondantes de la température et de l'humidité relative de l'air.

LIMITES de la pression atmosphérique.	Nombre d'observations.	Intensité de la scintillation	Moyenne de la pression atmosphérique.	Moyenne de la température.	Moyenne de l'humidité de l'air.
mm. mm.			mm.		
De 750 à 760	57	55	755,0	11,6	76,5
De 760 à 770	83	58	64,3	10,5	80,9
De 770 à 775	6	72	72,8	4,4	84,3

Ces résultats nous montrent que, pour une même différence de la pression atmosphérique, l'intensité de la scintillation s'accroît le plus, quand cette différence coïncide avec un abaissement de température très-marqué, ainsi que cela se voit à l'égard des derniers résultats. D'après cela, tout abaissement de température qui augmentera la densité de l'air de la même quantité qu'une variation croissante de la pression atmosphérique, exercera une influence beaucoup plus marquée sur la scintillation que cette variation de la pression elle-même.

Il serait superflu d'entrer ici dans des considérations au sujet du mode de distribution des températures dans les couches atmosphériques élevées. Si les premières ascensions aérostatiques, celles de Gay-Lussac, par exemple, nous ont appris que la diminution de la température de l'air à mesure qu'on s'y élève, est moyennement de 1° pour 180 mètres d'élévation, d'autres ascensions ont montré que ce décroissement est plus ou moins rapide, selon les circonstances atmosphériques, ou selon les saisons et même les heures du jour. Enfin, il peut arriver que l'abaissement de la température avec la hauteur soit nul entre certaines limites, et même qu'il fasse plus chaud en haut qu'en bas, s'il règne là des vents du Sud, et ici des vents du Nord.

Quelle que soit l'influence de ces différences sur la valeur réelle qu'il faut attribuer à la réfraction atmosphérique dans les observations astronomiques, et sur les corrections qu'il faut appliquer aux distances zénithales apparentes des étoiles selon les indications du baromètre et du thermomètre au niveau du sol, je me bornerai à faire remarquer que les corrections fondées sur ces indications répondent en général aux exigences de la science, quand les astres ne sont pas observés trop près de l'horizon. Il

résulte de là que je puis m'appuyer sur les considérations relatives à la réfraction atmosphérique pour indiquer avec une précision absolue les effets combinés des variations de la température et de la pression de l'air sur sa densité, et par suite, sur le *phénomène de dispersion*. Ce phénomène produit, comme je l'ai démontré, dans les couches atmosphériques qu'ils traversent, la séparation des rayons diversement colorés, de même origine sidérale, avant qu'ils se réunissent dans la lunette ou dans l'œil de l'observateur pour y produire l'image de l'étoile. J'expliquerai ainsi comment les coefficients de la réfraction atmosphérique, qui figurent dans les tableaux précédents, varient dans le même sens que l'intensité de la scintillation (1).

Rappelons d'abord les considérations que j'ai émises au sujet de la marche des trajectoires lumineuses de même origine sidérale, mais de réfrangibilités différentes, à travers l'atmosphère (2).

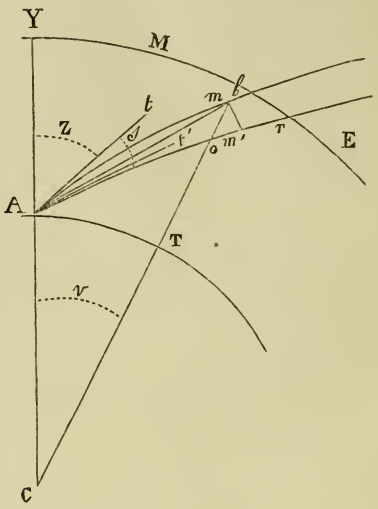
Supposons l'observateur placé au point A de la surface terrestre où arrivent les deux trajectoires linéaires *bm* A et *rm'*A, l'une suivie par un rayon bleu et l'autre par un rayon rouge, qui, quoique originaires de la même étoile, ont suivi des routes différentes dans l'atmosphère ME à cause de l'effet du pouvoir dispersif de l'air sur ces

---

(1) *La cause de la scintillation ne dériverait-elle point de phénomènes de réfraction et de dispersion par l'atmosphère?* Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers de l'Académie royale de Belgique, t. XXVIII, 1856.

(2) *Notice sur la séparation des trajectoires décrites dans l'atmosphère par des rayons de même origine sidérale, mais de réfrangibilités différentes, et sur les effets de cette séparation à l'égard de la scintillation.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, tome XXIX, 1870.

rayons de réfrangibilités différentes. Désignons par n et n' les indices de réfraction des rayons bleu et rouge par rapport à l'air, puis par Z la distance zénithale apparente de l'étoile, par s l'angle excessivement petit t A t' qui est compris entre les tangentes At et At' aux deux rayons bleu et rouge au point où ils arrivent à l'observateur. Désignons par a le rayon terrestre CA et par v l'angle ACm au centre terrestre et estimé en parties du rayon, angle qui est compris entre la verticale YC du lieu de l'observateur et la ligne Cm joignant le centre terrestre à un point quelconque m de la trajectoire du rayon bleu dans l'atmosphère. J'ai démontré, en m'appuyant sur l'équation de la trajectoire décrite par un point lumineux dans la partie inférieure de l'atmosphère (1), que si l'on désigne par D l'écartement m m' des rayons bleu et rouge en m, on a pour la valeur de D :



$$D = a.v\frac{\sin s}{\sin Z} - \frac{a.v^2}{\sin Z}(n^2 - n'^2)\,142{,}89(\rho);$$

(ρ) exprime ici la densité de l'air au point A commun aux deux rayons, c'est-à-dire à l'endroit des observations.

---

(1) Laplace, *Mécanique céleste*, tome IV : *Des réfractions*, § II.

J'ai fait voir que, si l'on désigne par R la valeur numérique de la réfraction moyenne qui correspond, dans les tables, à la distance zénithale Z, cette valeur étant corrigée des effets de la densité (ρ) de l'air d'après les indications thermométrique et barométrique, et devenant ainsi $R(\rho)$, on a :

$$\text{tang}\, s = \frac{n^2 - n'^2}{2n^2n'^2} \times \frac{R(\rho)}{60'',67}.$$

L'angle s étant excessivement petit, tout en étant susceptible d'être mesuré à de grandes distances zénithales, ainsi que Bessel et d'autres observateurs l'ont fait pour certaines étoiles, cette expression est aussi celle de sin s. Il résulte de là et de la valeur de D que celle-ci peut prendre la forme suivante :

$$D = \frac{a.v(n^2 - n'^2)}{\sin Z}(\rho)\left[\frac{R}{2n^2n'^2 \times 60'',67} - v.\,142{,}89\right].$$

Cette expression nous indique que l'écart D ou mm' des deux rayons en un lieu m, qui est déterminé par la grandeur de l'angle v, est proportionnel à la densité (ρ) de l'air (1). Si donc Z et v conservent des valeurs constantes, quand la densité de l'air seule varie, l'écart D des deux trajectoires linéaires rouge et bleue croîtra proportionnellement à la densité de l'air, parce que son pouvoir dispersif suivra exactement ses variations. Cette conséquence s'applique également, et suivant la même proportionnalité, à l'écartement des faisceaux rouge, bleu et de tous les

(1) J'ai montré qu'il existe une relation exacte entre la grandeur de l'angle v et la distance Am de l'observateur au lieu m où l'on considère l'écart mm'. (*Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. XXIX.

autres rayons, ayant chacun le même diamètre que l'objectif de la lunette, quand on considère les rayons émanés de l'étoile à leur arrivée dans cet instrument, et non plus dans la pupille étroite de l'œil de l'observateur.

On sait que, dans le calcul des réfractions astronomiques, la correction dépendante de la densité (ρ) de l'air s'effectue à l'aide du produit de deux facteurs relatifs aux indications du thermomètre et du baromètre au lieu de l'observation, qui figurent dans la table de correction des réfractions moyennes des éphémérides astronomiques. Ce sont les produits respectifs de ces facteurs qui sont indiqués, sous le nom de *coefficients de la réfraction astronomique*, dans les tableaux précédents. Ces facteurs ayant été déterminés d'après la température et la pression barométrique correspondantes, les valeurs de ces coefficients ont exactement suivi, dans ces tableaux, les variations de l'intensité de la scintillation.

Quelle que soit donc la cause réelle à laquelle il faille attribuer les interceptions momentanées d'un ou de plusieurs rayons lumineux, considérés dans la partie mAm' qui est limitée entre les trajectoires des rayons rouge et bleu, ce sont ces interceptions fréquentes, et de très-courte durée, qui donnent lieu aux changements de couleurs rapides de l'étoile scintillante. Ces interceptions sont produites par le passage d'*ondes aériennes* nombreuses, de réfringence différente de celle de la masse d'air où elles circulent, à travers l'ensemble des rayons lumineux, dirigés vers l'observateur, et dont nous ne considérons ici que la partie $m'Am'$. Il est évident que le nombre de ces interceptions augmentera ou diminuera selon que l'écartement D des trajectoires bleue et rouge augmentera ou diminuera lui-même, par suite d'une variation de la densité et du

pouvoir dispersif de l'air, toutes choses égales d'ailleurs, c'est-à-dire l'étoile étant considérée à la même distance zénithale. D'après cela l'intensité de la scintillation, qui est précisée par le nombre de changements de couleurs que l'étoile accuse en une seconde, dans les conditions données, doit varier selon la grandeur D de l'écart des trajectoires rouge et bleue, considéré à une distance constante de l'observateur. Quand cet écart augmentera, à cause de l'accroissement de la densité et du pouvoir dispersif de l'air résultant soit d'un abaissement de sa température, soit d'une augmentation de sa pression, ou de ces deux effets combinés, l'intensité de la scintillation en deviendra sensiblement plus forte. Au contraire, quand l'écart des trajectoires diminuera à cause d'une élévation notable de la température, par exemple, l'intensité de la scintillation suivra la diminution de cet écart dans de certaines proportions.

D'après tout ce qui précède, on conçoit pourquoi, dans les tableaux précédents et malgré la diversité des autres influences, *les intensités de la scintillation ont varié précisément, et sans exception, dans le même sens que les valeurs de la réfraction astronomique.*

Les développements précédents expliquent de la manière la plus précise, la raison de cette relation remarquable, qui est une preuve nouvelle de l'influence du phénomène de dispersion produit par l'air atmosphérique sur la scintillation des étoiles.

Cette preuve vient à l'appui de la théorie de la scintillation que j'ai proposée, et qui repose sur des effets de réfraction et de dispersion produite par l'atmosphère (1).

(1) Voir le mémoire cité plus haut.

Il importe de montrer ici de combien l'influence de la température sur la dispersion est plus forte que les effets résultant des changements de la pression barométrique, eu égard aux limites de leurs variations ordinaires. En effet, d'après les tables de correction de la réfraction atmosphérique moyenne, le coefficient relatif à la température augmente de 1,000 à 1,004 quand celle-ci diminue de 10° à 9°. Or, il faut que la pression atmosphérique augmente de 760 à 763^{mm} pour que le coefficient relatif à cet autre élément de correction varie de la même quantité. Ainsi, un accroissement de pression de 3 millimètres détermine une augmentation de la densité et du pouvoir dispersif de l'air précisément égal à celui qui résulte d'un abaissement de 1° de température. Les extrêmes de chaleur entre lesquels j'ai observé par un temps sec, sont 24° et — 8°, tandis que les variations de la pression barométriques sont comprises entre 750 et 774^{mm}, aussi par un temps sec. On voit par là que, dans mes recherches sous cette influence, les effets d'une variation de 24^{mm} entre les extrêmes de cette pression sur le pouvoir dispersif de l'air, équivalent à ceux qui sont produits par une différence de température de 8°, ou au quart des effets résultant de la différence des 32° qui séparent les extrêmes de la température indiqués.

Je ferai voir actuellement que les accroissements d'intensité qui affectent la scintillation dans le tableau de la page 606, à mesure que l'on considère des températures de plus en plus basses, varient beaucoup plus rapidement que les valeurs des coefficients correspondantes. Si nous prenons pour unités respectives l'intensité de la scintillation et la valeur de ce coefficient à la limite de 25 à 20° de température, nous obtenons les rapports suivants, qui répondent aux températures moyennes de l'air indiquées.

LIMITES de température.	Température moyenne de l'air.	RAPPORTS des intensités de la scintillation.	RAPPORTS des coefficients de la réfraction atmosphérique
De 25 à 20°.	21,3	1,000	1,000
De 20 à 15°.	17.5	1,128	1,012
De 15 à 10°, ...	11,3	1,410	1,031
De 10 à 5°.	7,0	1,569	1,052
De 5 à 0°.	3.1	1,923	1,072
De 0 à -5°.	- 5,0	2,528	1,107
De -5 à -10°.	- 7,7	2,641	1,112

Les intensités de la scintillation augmentent beaucoup plus rapidement, à mesure que la température diminue, que les coefficients de la réfraction, qui représentent ici les valeurs croissantes de la dispersion et de l'écart des trajectoires rouge et bleue. Il faut nécessairement en conclure que, si la scintillation devient de plus en plus forte à mesure que la température de l'air s'abaisse, ces accroissements ne sont pas dus exclusivement à la grandeur de l'écart des trajectoires au lieu où on les considère, et qui augmente à mesure que l'air se refroidit. Ils ont aussi pour cause les différences de réfringence des ondes aériennes, ou parties d'air plus ou moins étendues, qui produisent les interceptions momentanées et rapides des rayons stellaires (1).

(1) Je crois inutile de m'étendre ici sur l'effet des ondes aériennes qui se produisent dans l'air, en si grand nombre, sous l'influence des variations de la température. Il ne s'agit pas de discuter, en ce moment, si, par suite

Influence de l'humidité de l'air.

Nous avons remarqué, dans les deux tableaux généraux, que l'intensité de la scintillation et l'humidité relative de l'air varient toutes deux dans le même sens, autant dans les périodes de sécheresse, que sous l'influence de la pluie, et cela en toute saison. La même concordance s'est généralement manifestée dans le tableau relatif aux effets particuliers de la température. D'après cela, il importe de rechercher spécialement s'il existe un rapport réel entre cette humidité de l'air et l'intensité de la scintillation. A cet effet, il faut éliminer l'influence de la pluie, en déterminant quelle est l'étendue des variations de la scintillation qui correspondent, pendant les périodes de sécheresse, à des accroissements par dixième de l'humidité relative, tout en tenant compte des températures et des pressions de l'air, dont les effets doivent être pris en considération, d'après ce qui précède. Telles sont les idées qui ont présidé à la réunion des données du tableau suivant.

---

du passage de cette multitude d'ondes mobiles au milieu des trajectoires des rayons lumineux émanés des étoiles, une partie de ceux-ci cessent momentanément d'être perçues à cause de phénomènes d'interférence, conformément à la théorie d'Arago; ou, si ces rayons sont subitement interceptés par l'effet d'un phénomène de réflexion totale qui se produirait à la surface des ondes aériennes, selon l'explication que j'en ai donnée; ou bien, si les rayons défaillants sont simplement déviés momentanément de l'œil de l'observateur, par suite de simples inégalités de réfraction et de dispersion auxquelles l'interposition des ondes aériennes donne lieu. Je me réserve de revenir plus tard sur cette question importante, après avoir poursuivi, d'une manière encore plus complète, l'étude du phénomène de la scintillation.

LIMITES DE L'HUMIDITÉ relative de l'air.	Nombre des observations.	Intensité moyenne de la scintillation.	Moyenne de l'humidité relative de l'air.	Moyenne de la température de l'air.	Moyenne de la pression atmosphérique.
					mm.
De 50 à 60°	8	42	54,8	14,6	758,6
De 60 à 70°	30	48	66,5	14,3	59,5
De 70 à 80°	49	58	75,3	12,7	60,9
De 80 à 90°	33	65	85,9	9,2	63,8
De 90 à 100°	26	70	93,2	6,4	59,6
MOYENNES et SOMMES .	146	57	75,1	11,4	760,5

Ces résultats nous montrent que l'intensité de la scintillation augmente en même temps que le degré d'humidité de l'air, mais qu'à ces accroissements correspondent des diminutions successives de la température de l'air, qui doivent concourir, d'après ce qui précède, à élever l'intensité de la scintillation. Les effets de l'humidité de l'air sont donc compliqués ici de ceux qui dépendent des variations de la température. Malgré cette multiplicité d'influences, il est aisé de montrer que, dans le cas actuel, les accroissements corrélatifs de la scintillation et de l'humidité ne résultent pas exclusivement des abaissements de la chaleur, qui suivent, dans le tableau précédent, une progression inverse des variations de la scintillation et de l'humidité de l'air. En effet, si nous consultons le tableau où l'influence de la température est mise en évidence (page 606), nous remarquerons que, pour un abaissement de température égal à 10°, d'abord entre 21°,3 et 11°,3, puis entre 17°,5 et 7°,0, l'accroissement de la scin-

tillation est précisément égal à 16 dans les deux cas. Or, dans le dernier tableau, à la différence de 8°,2 entre les extrêmes de la température 14°,6 et 6°,4 correspond un accroissement de la scintillation 28, lequel est à très-peu près le double de celui 16, qui se rapporte aux diminutions de 10° de température dont il vient d'être question. Nul doute, d'après cela, que l'accroissement 28 de la scintillation ne soit dû en grande partie à l'augmentation de l'humidité relative de l'air, qui, en passant des limites moyennes 54,8 à 93,2 du tableau, équivaut à 38 p. °/₀ de l'humidité absolue 100.

Concluons de là que, par un temps sec, la vapeur d'eau contenue dans l'air exerce une influence particulière sur l'intensité de la scintillation, et que, toutes choses égales d'ailleurs, celle-ci est d'autant plus forte que cette vapeur est en plus grande quantité dans l'air.

Quant à la tension de la vapeur d'eau, j'ai fait remarquer, à propos des tableaux présentant les résultats généraux, que les variations de ces tensions suivent exactement celles de la température de l'air, autant sous l'influence de la sécheresse que sous celle de la pluie. En présence de cette liaison, il serait très-difficile de mettre en évidence un rapport entre la scintillation et la tension elle-même de la vapeur d'eau, si cette liaison existe en réalité.

Influence des brouillards.

Après avoir établi le fait précédent, il importe de connaître si, par un temps de sécheresse, la scintillation est affectée, à l'avance, par le phénomène de la précipitation de la vapeur d'eau de l'atmosphère à la surface de la terre, sous forme de brouillard. Dans l'étude de cette question

délicate, j'ai distingué deux cas différents : 1° celui où le brouillard s'est produit dans la soirée même de mes observations, après celles-ci; 2° le cas où le brouillard n'est survenu que le lendemain très-tôt dans la matinée. Je n'ai pu réunir que huit soirées, appartenant à des périodes de sécheresse, où le brouillard a suivi immédiatement les observations, tandis que dix-huit soirées se sont rencontrées, également en l'absence de pluie, où le brouillard ne survint que le lendemain matin. Pour établir une comparaison précise relativement à chaque cas, j'ai inscrit dans une colonne spéciale les intensités des observations qui ont précédé le brouillard, puis, dans une autre colonne, la moyenne de l'intensité du même mois de la même année, également par un temps sec. Je me borne à indiquer, dans le tableau suivant, les moyennes des intensités de la scintillation pour les deux cas dont il s'agit, en y joignant les moyennes de la température, de la pression et de l'humidité de l'air relatives aux soirées d'observations, et au lendemain matin pour cette humidité.

INDICATIONS.	INTENSITÉ de la scintillation.		Température moyenne de l'air à 9 heures, le soir de l'observation.	Pression atmosphérique moyenne à 9 heures, le soir de l'observation.	HUMIDITÉ RELATIVE de l'air.	
	Moyennes relatives aux soirées d'observation.	Moyennes du même mois dans la même année, par un temps sec.			Moyennes à 9 heures le soir de l'observation.	Moyennes à 9 heures du matin le lendemain de l'observation.
				mm.		
Le brouillard survient le soir de l'observation	74	62	7,6	760,0	91,4	92,1
Le brouillard survient le lendemain de l'observation . . .	55	56	9,7	60,6	85,4	87,9

Ces résultats nous montrent que, si le brouillard survient le soir de l'observation et après celle-ci, la moyenne 74 relative aux huit cas où ce fait s'est produit, par un temps sec, surpasse notablement l'intensité moyenne 62 correspondant aux mêmes époques, mais en l'absence de brouillard. Au contraire, quand ce météore ne survient que le lendemain au matin, l'intensité de la scintillation observée la veille au soir, reste la même que s'il ne devait pas se produire de brouillard dans la matinée du lendemain. L'excès si marqué qui caractérise la scintillation quand le brouillard suit immédiatement les observations, ne peut être attribué à un effet de la température, puisque la moyenne 7°,6 indiquée au tableau à l'égard des huit soirées, est sensiblement la même que la moyenne 7°,3 des températures relatives aux mêmes mois par un temps sec, que j'ai spécialement déterminée.

Concluons de là que, par un temps sec, la scintillation est vivement influencée par le genre de précipitation de la vapeur d'eau atmosphérique qui caractérise un brouillard, quand il suit immédiatement l'observation de la scintillation, et au moment où cette précipitation commence dans les régions supérieures de l'air. Au contraire, la scintillation n'est nullement affectée par le brouillard qui survient le lendemain au matin.

Influence de la neige.

La neige est en réalité une forme particulière, celle de l'état solide, sous laquelle l'eau du ciel arrive à la surface du sol. Nous savons, d'après tout ce qui précède, que la scintillation augmente beaucoup quand l'eau tombe sur la terre à l'état liquide, et que son intensité est aussi affectée par la présence d'une grande quantité de vapeur d'eau

dans l'air, même dans les périodes de sécheresse, ou lorsqu'elle se manifeste sous forme de brouillard. En présence de ces faits, il importait de rechercher si la scintillation est influencée par les approches et par la chute de la neige.

J'ai relevé, dans le cours de mes observations, cinquante-sept soirées qui correspondent à des chutes de neige, particulièrement en Hiver, soit le jour de l'observation, soit le lendemain ou le surlendemain, soit pendant les trois jours. J'ai réuni, dans le tableau suivant, l'ensemble des données relatives à ces observations particulières, qui ont été confondues, dans les deux tableaux généraux, avec celles relatives à la pluie en Automne, en Hiver et au Printemps. Les résultats sont rangés, toujours sous forme de moyennes, suivant l'ordre de diminution des températures des soirées d'observation, parce que l'effet dû à la neige elle-même sur la scintillation est évidemment compliqué de l'action due au refroidissement de l'air.

LIMITES de température.	Nombre d'observations.	Intensité de la scintillation.	Température de l'air.	Pression atmosphérique.	IL NEIGE le jour de l'observation.	IL NEIGE le lendemain de l'observation.	IL NEIGE le surlendemain de l'observation.	Moyenne des quantités d'eau recueillie le lendemain et le surlendemain.	Humidité relative de l'air.
				mm.				mm.	
Au-dessus de 5° . .	6	**90**	5,5	756,2	2	2	2	2,8	78,6
De 5 à 0°	25	**111**	2,5	54,8	19	16	9	3,6	88,4
De 0 à -5°.	17	**113**	-1,7	60,0	10	11	10	2,8	87.6
De -5 à -10°	9	**98**	-7,3	59,3	4	8	3	1,7	96,8
Moyennes et Sommes	57	**103**	-1,0	757,6	35	37	24	2,7	87,8

D'après ces résultats, l'intensité de la scintillation par un temps de neige augmente avec l'abaissement de la température, mais jusqu'à certaine limite, car de 5° à — 5° l'intensité reste sensiblement la même, et au-dessous de cette dernière température elle diminue, malgré l'accroissement du froid. On remarque que la moyenne des quantités d'eau recueillie, le lendemain et le surlendemain de l'observation, suit les mêmes variations.

Pour mettre en évidence l'effet particulier de la neige sur la scintillation, comparons ensemble les intensités de ce phénomène relatives à l'influence exclusive du froid que nous connaissons, et les intensités sous les influences combinées du froid et de la neige, telles que nous venons de les voir, en réunissant à ces indications toutes celles qu'il est utile de mettre en parallèle.

LIMITES de température.	INTENSITÉ de la scintillation.			TEMPÉRATURE moyenne de l'air.		COEFFICIENT de la réfraction atmosphérique.	
	sous l'influence exclusive du froid.	sous l'influence du froid et de la neige.	DIFFÉRENCE.	sous l'influence exclusive du froid.	sous l'influence du froid et de la neige.	sous l'influence exclusive du froid.	sous l'influence du froid et de la neige.
Au-dessus de 5°	60	90	30	7,0	5,5	1,0116	1,0119
De 5 à 0°.	75	111	36	3,1	2,5	1,0307	1,0218
De 0 à -5°	99	113	14	-5,0	-1,7	1,0643	1,0460
De -5 à -10°.	103	98	-5	-7,7	-7,3	1,0692	1,0670
Moyennes. . . .	84	103	19	-1,2	-1,9	1,0439	1,0367

Voici les conséquences qui résultent de cette comparaison :

1° Dans les mêmes limites de variation de température, l'intensité de la scintillation est plus forte sous les influences réunies de la neige et du froid que sous celle du froid considéré isolément, sauf pour les températures inférieures à — 5°, auxquelles ces intensités sont à peu près les mêmes ;

2° Les intensités les plus fortes de la scintillation correspondant aux influences combinées ne peuvent être attribuées à l'action du froid seul : d'abord les coefficients de la réfraction sont plus forts sous son action exclusive, et cependant, l'intensité de la scintillation est moindre dans ce cas; de plus, la différence 36 qui est la plus forte entre les deux séries, correspond précisément à une différence de température très-faible 0°,6;

3° L'influence de la neige sur la scintillation semble diminuer, au delà d'un certain terme, à mesure que le froid augmente, puisque les différences les plus faibles entre les intensités correspondent aux températures les plus basses. Ce fait peut s'expliquer par la raison que les chutes de neiges abondantes ne coïncident pas, en général, avec les températures les plus basses, comme on le sait; aussi, est-ce pour cette raison que la quantité moyenne d'eau recueillie qui est la plus forte dans le tableau de la page 621, correspond aux températures qui sont comprises entre 5° et 0, et qu'au-dessous de celles-ci la quantité d'eau diminue très-rapidement.

Il résulte de cet ensemble de faits et de considérations que la présence dans l'atmosphère de cette multitude de petits cristaux éparpillés, dont le groupement donne lieu

à la formation de la neige, augmente l'intensité de la scintillation tout autant que l'eau dans les états particuliers où elle se trouve au milieu de l'air, soit quand la pluie survient, ou lorsque sa vapeur est disséminée dans notre atmosphère en quantité qui est révélée par son degré d'humidité.

Influence des différents vents sur la scintillation.

Nous savons par l'influence si marquée des bourrasques sur la scintillation, que celle-ci est plus forte quand il fait du vent. Mais, dans les cas ordinaires, les courants qui règnent dans l'air au moment des observations, exercent des influences différentes selon leurs directions, ou plutôt d'après leur température, leur degré d'humidité, tous caractères qui varient avec la direction du vent dans chaque région. J'ai réuni, dans le tableau suivant, les résultats généraux, pour les directions principales, et les résultats particuliers relatifs aux périodes de sécheresse et d'humidité, à l'égard de la scintillation, de la température et de l'humidité de l'air à 9 heures du soir, ces deux éléments étant ceux qui exercent l'action la plus marquée sur le phénomène.

DIRECTION DU VENT.	INTENSITÉ de la scintillation.			TEMPÉRATURE de l'air.			HUMIDITÉ de l'air.			NOMBRE d'observations.		
	Moyennes générales.	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.	Moyennes générales.	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.	Moyennes générales.	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.	Moyennes générales.	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.
Nord et NNE. .	64	67	56	11°,4	11°,3	9°,8	81	81	79	41	26	15
NE et ENE . . .	63	72	52	9,5	8,9	10,5	79	82	77	66	37	29
Est et ESE . . .	64	70	60	10,0	7,6	12,8	78	85	74	77	37	40
SE et SSE. . . .	60	64	47	11,2	10,9	12,4	80	80	79	30	23	7
Sud et SSO . . .	86	90	64	9,0	9,2	6,9	82	86	84	88	73	15
SO et OSO . . .	85	87	62	10,6	10,9	7,0	83	82	85	153	139	14
Ouest et ONO. .	80	84	63	9,5	9,0	8,5	81	83	80	91	76	15
NO et NNO . . .	71	77	54	11,2	9,9	14,4	84	84	83	53	40	13
	72	78	57	10,3	9,7	10,4	81	83	80	599	451	148

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau :

1° Pour toutes les directions du vent la scintillation est plus forte sous l'influence de la pluie que sous celle de la sécheresse, comme on devait s'y attendre ;

2° Par un temps de pluie, l'intensité maxima se présente pour les vents du Sud et du SSO., auxquels correspondent une température peu élevée et l'humidité de l'air 86, qui est la plus forte. Par contre l'intensité minima 64 coïncide avec les vents du SE. et du SSE., dont la température moyenne 10°,9 à neuf heures du soir, est une des plus élevées de la série, et dont l'humidité relative 80 est la plus faible de celle-ci;

3° Sous l'influence de la sécheresse, l'intensité maxima 64, qui coïncide encore avec les vents du Sud et du SSO., répond à la température 6°,9, la plus faible de cette autre série, et à l'humidité relative 84, qui en est à très-peu près la plus forte. Quant au minima d'intensité 47, il se présente de nouveau pour les vents du SE. et du SSE. et il correspond à une des températures les plus élevées.

Ces résultats, les seuls auxquels nous puissions nous arrêter ici, concordent avec les faits concernant les influences respectives de la température et de l'humidité de l'air sur la scintillation.

Mais voici un autre fait très-curieux concernant l'influence de la direction du vent sur la scintillation. Supposons que, pour une soirée où un grand nombre d'étoiles ont été observées, on calcule les moyennes respectives des intensités qui caractérisent des groupes formés chacun des étoiles qui ont été observées suivant l'un des azimuts N., NE.,..... NO.; on remarquera d'abord que le cycle formé par les moyennes correspondant aux huit azimuts varie régulièrement, puisqu'elles présentent deux valeurs

maxima qui correspondent le plus souvent, l'une avec l'azimut suivant lequel le vent souffle, et l'autre, avec la direction opposée. J'ai appliqué ce genre de calcul aux résultats de vingt soirées, l'une appartenant au mois d'Octobre 1877 et les autres, au mois d'Avril, de Mai et de Juin de l'année actuelle, pendant lesquelles beaucoup d'étoiles ont été observées. Parmi ce nombre de soirées quatre seulement ne répondent pas au résultat annoncé. Il est à remarquer qu'au nombre de celles-ci figure la soirée du 1er Juin pendant laquelle une aurore boréale a été observée à Bruxelles. Or, j'ai fait voir que l'intensité de la scintillation a été fortement influencée par cette coïncidence. J'ai cité à la fin du tableau suivant les intensités selon les divers azimuts relatives à cette soirée et à celles du 4, du 9 et du 14 Mai, qui ne répondent pas également au fait général dont il s'agit.

DATES.	INTENSITÉ DE LA SCINTILLATION suivant les azimuts.								Intensité moyenne de chaque soirée.	Nombre d'étoiles observées.	Direction du vent.
	N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.			
26 Octobre 1877.	40	50	59	55	57	60	64	52	**55**	58	O.
27 Avril 1878.	35	42	45	43	»	38	45	47	**41**	20	E.
28 —	61	66	92	50	»	55	58	62	**64**	22	E.
2 Mai	77	95	94	70	»	64	70	80	**71**	24	O.
10 —	»	92	69	67	»	54	58	67	**68**	20	N.
13 —	92	112	102	111	»	120	88	88	**100**	29	OSO.
15 —	82	118	100	»	»	114	90	104	**100**	23	OSO.
18 —	105	96	119	104	»	131	102	88	**106**	23	OSO.
19 —	130	142	123	120	»	201	129	110	**134**	30	OSO.
21 —	130	145	114	99	»	105	94	84	**110**	20	OSO.
22 —	80	126	104	94	»	146	92	78	**98**	16	OSO.
26 —	85	»	91	»	»	142	129	100	**100**	12	OSO.
27 —	50	109	92	95	»	67	91	»	**84**	24	OSO.
31 —	47	73	73	65	38	62	52	50	**58**	32	E.
4 Juin	98	108	118	109	78	88	96	87	**72**	33	OSO.
5 —	60	79	78	72	40	60	55	»	**62**	23	ONO.
1er Juin	61	101	78	77	51	100	56	68	**72**	33	NO.
4 Mai	60	70	78	48	»	45	57	59	**60**	30	O.
9 —	70	102	96	83	»	94	83	67	**88**	19	N.
14 —	68	74	71	80	101	80	68	135	**80**	30	SO.

Le fait curieux que nous montre la généralité des exemples précédents, se vérifierait très-probablement pour la plupart des soirées où un grand nombre d'étoiles ont été observées. Dans la réalité, ce fait ne doit peut-être pas nous étonner, car si la scintillation est d'autant plus marquée que le vent est plus fort, il me semble que son intensité doit être généralement plus grande pour les étoiles qui sont observées suivant la ligne de direction du vent, soit du côté où il va, soit que du côté d'où il vient (1).

---

(1) L'accroissement de la scintillation avec la violence du vent s'explique complétement de la manière suivante. Si la translation des couches d'air supérieures s'effectue rapidement et régulièrement, les faisceaux de rayons colorés, originaires de la même étoile qui sont séparés, par dispersion atmosphérique, et qui aboutissent à l'œil de l'observateur, seront traversés par des ondes aériennes en nombre d'autant plus grand, que cette translation sera plus rapide De là, des chances nombreuses d'interceptions momentanées de ces rayons, et par suite de variations de couleurs multipliées pour l'image de l'étoile. Ajoutons que, si le vent est très-violent, il doit se produire dans les couches atmosphériques en mouvement très-rapide, des inégalités locales de densité et de réfringence de l'air, peut-être même des condensations partielles et de courte durée de la vapeur d'eau dissoute dans l'atmosphère. On conçoit que tous les effets de ce genre tendent à affecter notablement la scintillation.

Pour expliquer brièvement le maximum d'intensité que présentent, dans la même soirée, les étoiles qui sont observées selon la direction même du vent, je ferai remarquer d'abord, que les rayons diversement colorés émanent de la même étoile, sont étalés, à cause de la différence de leurs réfrangibilités, en faisceaux distincts, suivant le plan vertical de l'étoile, quel que soit l'azimut de ce plan. Les probabilités d'interception sont plus grandes à l'égard des différents rayons colorés, quand le plan d'observation de l'étoile est orienté dans la direction du vent, parce que toute onde aérienne, entraînée par le vent suivant ce plan, traversera tous les faisceaux colorés, après avoir passé au travers du faisceau le plus ou le moins réfrangible qu'elle rencontrera. Si son passage au travers de celui-ci s'est effectué dans les conditions d'interception spéciales à l'égard des rayons

Les exceptions des trois derniers exemples peuvent s'expliquer par ce fait assez fréquent, que des vents de directions différentes de celle du vent observé au niveau du sol, régnaient dans les régions élevées de l'air, au moment de ces observations.

Si le fait précédent était établi pour la généralité des cas, on en conclura qu'au point de vue de l'application de la scintillation des étoiles à la prévision du temps, il importe d'observer le plus grand nombre d'étoiles possible et suivant les divers azimuts. C'est ainsi que j'ai procédé, je dirai instinctivement, dès l'origine de mes observations.

Influence des aurores boréales.

Des observations faites en Irlande et en Écosse, à la fin du siècle dernier, par le Dr Ussher, et plus tard par Forbes et Necker de Saussure, ont montré que les aurores boréales

---

qui le composent, il y a toute probabilité que ces interceptions se reproduiront dans les autres faisceaux que l'onde traversera successivement. De là de nombreuses variations de couleurs de l'étoile scintillante.

Mais quand le plan d'observation de l'étoile sera orienté dans une direction perpendiculaire à celle du vent, l'onde aérienne, entraînée par celui-ci, qui aura traversé l'un des faisceaux colorés, en un lieu où il est entièrement séparé des autres faisceaux, ne passera pas au travers de ceux-ci. Le phénomène d'interception qui aura suspendu momentanément pour l'observateur la perception des rayons du premier faisceau que l'onde aura traversé, ne pourra se renouveler à l'égard des autres faisceaux par le mouvement de la même onde, comme cela avait eu lieu lorsque le plan d'observation de l'étoile, dans lequel sont étalés les différents faisceaux colorés, coïncidait avec la direction du vent, qui est celle du mouvement de translation des ondes aériennes.

rendent les étoiles singulièrement ondulantes dans le télescope, et qu'à l'égard des observations faites à l'œil nu, les étoiles fixes, même de première grandeur, ne scintillent guère à Édimbourg, si ce n'est quand il y a une aurore boréale.

Pendant les soirées du 5 Avril 1870 et du 1er Juin 1878, qui appartiennent à des périodes de sécheresse, j'ai observé un accroissement notable de la scintillation, comparativement aux intensités observées la veille de chacun de ces jours, et cela, pendant qu'une aurore boréale était signalée à Bruxelles, à chacune des dates indiquées. J'ai exposé avec détails, dans les *Bulletins de l'Académie royale de Belgique* (2e série, t. XXIX et t. XLVI), toutes les circonstances et les particularités remarquables qui ont caractérisé ces deux coïncidences. J'ai fait voir que les accroissements de la scintillation qui ont affecté ces observations, ont eu pour cause directe un abaissement de la température des couches supérieures de l'atmosphère, sous l'influence encore inexpliquée du phénomène de l'aurore boréale. Cette diminution de la température s'est reflétée, aux dates indiquées, dans les variations du thermomètre relevées à l'Observatoire de Bruxelles, pendant ces deux soirées où la scintillation a coïncidé avec une aurore boréale.

Moyennes des intensités mensuelles de la scintillation.

Le tableau suivant nous présente ces moyennes réunies avec celles de la température correspondantes, les unes et les autres étant séparées selon les périodes de pluie et de sécheresse auxquelles elles appartiennent.

MOIS.	INTENSITÉ MOYENNE de la scintillation			TEMPÉRATURE de l'air à 9 h. du soir	
	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.	DIFFÉRENCE.	sous l'influence de la pluie.	sous l'influence de la sécheresse.
Janvier	109	86	23	1°,95	−0°,28
Février	106	83	23	4,68	1,56
Mars	99	61	38	4,18	6,00
Avril	83	66	17	8,82	8,30
Mai	79	53	26	9,16	10,54
Juin	67	42	25	19,42	19,17
Juillet.	62	40	22	17,66	19,63
Août	68	43	25	17,68	18,88
Septembre	71	48	23	13,00	14,00
Octobre	72	60	12	9,61	9,50
Novembre	81	62	19	5,52	6,86
Décembre	93	69	24	4,48	−1,26
MOYENNES. . . .	82	59	23	9,68	9,41

Il est très-remarquable que, sauf en Mars et en Avril, puis en Octobre et en Novembre, précisément vers les équinoxes, la différence des intensités de la scintillation par un temps pluvieux et par un temps sec est à très-peu près constante et diffère très-peu de la différence moyenne 23. La scintillation serait donc vivement affectée par les troubles atmosphériques qui sévissent particulièrement aux quatre mois indiqués, avant que les saisons estivale et hivernale soient chacune bien établies.

Arrivé au terme du travail étendu que j'ai entrepris, j'en déduirai les conclusions générales qui suivent.

Les moyennes de l'intensité de la scintillation qui figurent dans le premier tableau de cette seconde partie, sont sensiblement les mêmes que celles du tableau semblable de la première, malgré le nombre beaucoup plus grand des observations; j'en conclus qu'elles représentent les intensités de la scintillation relatives aux quatre saisons, et selon les périodes de pluie et de sécheresse, pour Bruxelles, quand ces intensités sont déterminées à l'aide d'une lunette de huit centimètres d'ouverture (1). Si les observations étaient poursuivies pendant une série d'années plus sèches et plus chaudes que les deux dernières, certaines valeurs des intensités diminueraient probablement, mais ce ne serait que dans des limites très-restreintes.

C'est la présence de l'eau en quantité plus ou moins grande dans l'atmosphère, qui exerce l'influence la plus marquée sur la scintillation et qui en modifie le plus les caractères, selon cette quantité, soit quand l'eau se trouve dissoute en vapeur dans l'air, soit quand elle tombe au niveau du sol à l'état liquide, ou à l'état solide, sous forme de neige.

Les résultats concernant l'influence de la pluie concordent, d'une part, avec cette remarque vulgaire, que, quand les étoiles scintillant fortement à l'œil nu, c'est un

---

(1) Il importe de rappeler ici la largeur de l'objectif de l'instrument auquel le scintillomètre est adapté, parce que j'ai reconnu, à l'aide d'expériences précises, que le nombre de variations de couleurs que présente une étoile dans sa scintillation, est notablement modifié quand la largeur de l'objectif est augmentée ou rétrécie par la superposition de diaphragmes différents.

présage de pluie; et d'autre part, avec le fait, signalé par M. de Humboldt, que l'arrivée de la saison des pluies dans les régions tropicales est annoncée, plusieurs jours à l'avance, par la scintillation des étoiles élevées.

L'influence de la quantité de vapeur d'eau dissoute dans l'air sur le phénomène est intimement liée avec celle que les brouillards exercent à son égard, quand ce mode de condensation de la vapeur d'eau atmosphérique se produit le soir même, peu après l'observation de scintillation.

Les faits concernant les influences respectives de la vapeur d'eau, de la neige et des brouillards sont tout à fait nouveaux.

Je citerai un phénomène qui nous aidera à comprendre comment la scintillation peut être affectée par la présence de l'eau dans l'air à l'état neigeux. Lors du Congrès international de Météorologie, tenu récemment à Paris, M. G. Tissandier a rapporté que dans une ascension aérostatique qu'il fit un jour où le ciel paraissait *très-pur*, l'aérostat pénétra dans une région atmosphérique où une multitude de petites aiguilles de glace, formant une couche assez épaisse, flottaient dans l'air; la pureté du ciel ne permettait pas de soupçonner la présence de ces cristaux quand l'aérostat se trouvait au-dessous de cette couche. Il n'est pas surprenant, d'après ce fait et d'autres semblables, que les rayons émanés des étoiles soient affectés en traversant une couche quasi-neigeuse, que sa transparence relative ne nous permet pas de distinguer, et que, par suite des effets de réfringence produits par cette eau à l'état solide sur les rayons stellaires, la scintillation en soit vivement affectée dans son intensité et ses caractères.

L'influence du froid sur le phénomène est des plus apparentes en Hiver, surtout par un froid vif et sec. Il résulte

des développements qui ont trait à cette question, que le refroidissement de l'air, soit qu'il se produise dans les conditions normales en toute autre saison que l'Hiver, ou dans des circonstances extraordinaires, comme l'apparition des aurores boréales, a pour effet d'accroître notablement l'intensité de la scintillation.

Nous sommes en droit de conclure de tout ce qui précède que les déterminations dont l'ensemble de ce travail a été l'objet, ont fixé le fait des principales influences qui interviennent dans le phénomène de la scintillation des étoiles; que ces déterminations aideront à formuler d'une manière définitive sa théorie, et qu'en tout cas, cet ensemble de faits sera nécessairement pris en considération dans l'application de la scintillation à *la prévision du temps*, application qui, en dehors de la solution d'une question scientifique, sera le but réellement utile, maintenant bien établi, vers lequel seront dirigées les études de ce beau phénomène.

—

Sur une nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides; par G. Van der Mensbrugghe, correspondant de l'Académie.

1. Dans un travail récent (1), j'ai cherché à confirmer ma théorie des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides, en présentant une série de preuves tirées de l'observation des lames liquides minces, soit à deux faces libres, soit étalées sur un autre liquide; j'avais à peine terminé la rédaction de ce Mémoire, que mon atten-

(1) *Études sur les variations d'énergie potentielle des surfaces liquides* (Mém. de l'Acad. royale de Belgique, 1878, t. XLIII).

tion s'est portée sur les phénomènes remarquables qu'offrent les nappes liquides planes ou courbes décrites d'abord par Savart (1), et étudiées plus tard par MM. Hagen (2), Tyndall (3), Magnus (4) et Boussinesq (5); je n'ai pas tardé à reconnaître des vérifications très-intéressantes de ma théorie dans les particularités fort curieuses que manifestent ces nappes et dont aucune explication satisfaisante n'a été, que je sache, fournie jusqu'à présent. Afin de pouvoir continuer sans hâte le contrôle expérimental de mes déductions théoriques, je vais brièvement exposer comment la thermodynamique rend compte des effets en question.

2. On sait, d'après les observations de Savart, que si deux veines d'eau à sections égales et circulaires sont animées de vitesses égales et opposées et se rencontrent de manière que leurs axes coïncident, il se forme, pour toutes les pressions assez fortes, une nappe plane et circulaire qui se termine par une zone trouble, agitée et sonore, quand la pression excède une certaine valeur, mais qui, pour une charge moindre, devient parfaitement lisse

---

(1) *Mémoire sur le choc d'une veine liquide lancée contre un plan circulaire* (Ann. de Chim. et de Phys. de Paris, 1833, t. LIV, p. 55). — *Mémoire sur le choc de deux veines animées de mouvements directement opposés* (Ibid., t. LV, p. 257).

(2) *Ueber die Scheiben, welche sich beim Zusammenstossen von zwei Wasserstrahlen bilden, und über die Auflösung einzelner Wasserstrahlen in Tropfen* (Ann. de Pogg., 1849, t. LXXVIII, p. 451).

(3) *On some phenomena connected with the motion of liquids* (Philos. Mag., 4e série, 1854, t. VIII, p. 74).

(4) *Hydraulische Untersuchungen* (Ann. de Pogg., 1855, t. XCV, p. 1).

(5) *Théorie des expériences de Savart sur la forme que prend une veine liquide après s'être choquée contre un plan circulaire* (Comptes Rendus, 1869, t. LXIX, pp. 45 et 128).

et unie dans toute son étendue. Il suit de là que, dans des conditions favorables, non-seulement la force vive de l'eau après le choc des deux veines, mais encore les effets de la pesanteur se trouvent presque complétement annulés après un trajet relativement très-court; quelle peut être la cause qui détruit une énergie de mouvement aussi considérable et par quoi cette dernière se trouve-t-elle remplacée?

3. Dès 1849, M. Hagen a invoqué comme étant cette cause la tension superficielle du liquide, qui, devant être constamment vaincue, donne lieu à une force retardatrice.

Sans doute, la théorie de M. Hagen est très-ingénieuse, surtout pour l'époque où elle a été émise; mais, outre qu'elle ne montre pas clairement l'énergie qui se substitue à la force vive à mesure que celle-ci est détruite, elle ne fait comprendre les divers effets constatés par Savart que moyennant un complément ou plutôt une rectification indispensable. Dans le cas actuel, le principe de la conservation de l'énergie se vérifie grâce à la circonstance que l'énergie de mouvement des deux veines se trouve remplacée presque totalement par l'énergie potentielle des couches superficielles des deux faces de la nappe. D'autre part, les principes de la thermodynamique exigent que l'énergie cinétique diminue non-seulement parce que les anneaux concentriques s'élargissent, mais encore parce que, précisément à cause de l'accroissement superficiel sur les deux faces, la tension et, avec elle, la force retardatrice augmentent elles-mêmes de plus en plus. Ce dernier point est une conséquence de mes déductions déjà confirmées par une première série d'expériences qui sont décrites dans mon récent Mémoire.

4. En appliquant ma théorie aux lames planes de Savart, je suis arrivé aux résultats suivants :

a) La force retardatrice due à l'accroissement d'énergie potentielle va en croissant à mesure que le liquide parcourant le disque s'éloigne davantage de l'axe.

b) Comme on a, à peu près, $\varepsilon = \frac{C}{vr}$, ε étant l'épaisseur de la lame en un point quelconque, C une constante, v la vitesse en ce point, r la distance à l'axe, on en conclut que ε va en diminuant à partir de l'axe, puisque r augmente plus rapidement que v ne diminue; cette diminution graduelle de ε cessera lorsque vr ne change plus sensiblement; mais bientôt la vitesse décroît plus vite que r n'augmente, et dès lors l'épaisseur doit aller en croissant par degrés jusqu'à atteindre un maximum.

c) Quand la vitesse sera suffisamment réduite, ε pourra passer par une série de maxima et de minima, de sorte qu'il se formera, pour des pressions assez fortes, une série d'ondes circulaires reliées entre elles par des stries transversales, ce qui donnera lieu à la production de gouttelettes qui enlèvent à la zone extrême sa transparence et sa régularité.

d) Si la vitesse du liquide après le choc augmente dans un certain rapport, la force retardatrice croît dans un rapport plus grand; ce qui explique ce fait remarquable que les disques liquides peuvent diminuer de diamètre lorsque la charge augmente.

Ces résultats théoriques sont vérifiés de tout point par les expériences du physicien français et par les mesures qu'elles ont fournies à M. Hagen.

5. Si ma théorie est susceptible d'utiles applications dans l'étude des nappes liquides planes, elle en trouve de plus curieuses encore en ce qui concerne les nappes

courbes. D'après Savart, on réalise une pareille nappe, par exemple en faisant tomber une veine liquide verticale lancée par un orifice de 12 millimètres sous une pression suffisante au centre d'un disque horizontal en laiton fixé à 20 millimètres au-dessous; après le choc, le liquide s'étend dans tous les azimuts et donne lieu à une lame courbe limitée par un bord dentelé ; pour une pression de 2 mètres, la nappe est mince, unie et transparente dans sa partie centrale et présente vers son contour l'aspect d'une zone annulaire ou *auréole* recouverte d'un grand nombre de stries circulaires reliées par des stries radiales. A mesure que la charge diminue, le diamètre de la nappe augmente, l'auréole devient plus transparente, moins large et disparaît entièrement quand la pression à l'orifice n'est plus que de 60 centimètres. Alors la nappe atteint son diamètre maximum (80 centimètres) et affecte la forme d'une large capsule dont la concavité est tournée vers le bas.

A l'ensemble de ces phénomènes s'appliquent les propositions énoncées au n° 4.

A mesure que la charge décroît, la nappe diminue graduellement de diamètre et se recourbe en même temps sur elle-même à sa partie inférieure en se portant vers la tige qui soutient le disque ; pour une pression de 32 centimètres environ, la nappe se ferme entièrement en revêtant la forme d'un solide de révolution dont la surface est parfaitement unie.

La formation de la figure fermée est due, comme l'a déjà indiqué M. Plateau, à l'effet des pressions capillaires dans la portion inférieure de la nappe.

6. Arrivons maintenant aux transformations vraiment singulières qu'a observées Savart.

Aussitôt après la fermeture de la nappe, les dimensions de celle-ci diminuent d'abord par degrés en même temps que la charge; quand celle-ci n'excède plus une dizaine de centimètres, la forme de la nappe change brusquement, la partie supérieure devient tout à coup concave en se relevant au-dessus du plan du disque, puis, après un temps extrêmement court, la première forme reparaît, et ces changements instantanés d'aspect se renouvellent périodiquement sept ou huit fois jusqu'à ce que la nappe disparaisse entièrement.

Savart, qui a étudié ces changements brusques avec le plus grand soin, a vainement cherché à en pénétrer la cause. Depuis lors, M. Boussinesq a essayé de donner la théorie mathématique de la formation des nappes unies et fermées, mais, ainsi que M. Hagen, il regarde la constante capillaire du liquide comme demeurant la même dans toute l'étendue de la surface. Aussi ses calculs ne sont-ils pas d'accord avec l'expérience, et ne montrent pas la cause de l'instabilité des nappes dans certaines conditions.

Voici les propositions auxquelles m'a conduit ma théorie et que j'ai, pour la plupart, vérifiées déjà par l'observation directe :

a) A chaque quantité d'énergie de mouvement détruite correspond nécessairement, comme dans le cas des lames planes, une quantité d'énergie potentielle équivalente et dont le siége est l'ensemble des deux faces de la portion supérieure de la nappe limitée à la section équatoriale (j'appelle ainsi la section dont le plan passe par les points où la tangente à la génératrice est verticale).

J'ai constaté, en effet, que si l'on opère avec une charge constante, jamais il n'y a relèvement brusque suivi de la formation d'une surface concave vers le haut; il n'y en a

pas davantage, lorsque la charge, au lieu de diminuer, va, au contraire, en croissant; enfin il n'y en a pas non plus, dans le cas où, par une cause quelconque, la nappe présente une ouverture.

b) Tandis que, dans la portion supérieure de la nappe, le développement graduel d'énergie potentielle donne lieu à une force retardatrice, il se développe, au contraire, dans la portion inférieure, une force accélératrice due, non-seulement à la pesanteur, mais encore à la diminution d'énergie potentielle des anneaux liquides qui vont sans cesse en se rétrécissant jusqu'à l'axe; c'est grâce à l'accroissement de vitesse du liquide, que les filets d'eau, après avoir rencontré l'axe, s'éparpillent en gouttelettes. Une nappe fermée de Savart présente ainsi un exemple frappant de la transformation de l'énergie cinétique en énergie potentielle et de l'énergie potentielle en énergie de mouvement.

c) Si, pendant que la nappe est fermée, l'énergie cinétique diminue soit graduellement, soit brusquement, la force retardatrice née de l'accroissement d'énergie potentielle dans la partie supérieure croît soit continûment, soit subitement, et lutte alors contre la force accélératrice qui anime la partie inférieure de la nappe; pour ce motif, la lame est fortement tendue; il se dessine parfois une arête saillante dans la surface et immédiatement après la nappe se soulève en devenant concave vers le haut; mais alors la force retardatrice qui règne sur la portion concave est dirigée vers le bas comme la pesanteur et la force accélératrice de la partie inférieure, ce qui ramène aussitôt la lame à sa forme primitive, toutefois avec des dimensions moindres.

Tandis que Savart n'a opéré, en général, qu'avec des

charges décroissant d'une manière continue, j'ai vérifié la conséquence théorique qui précède, en diminuant brusquement la charge d'une dizaine de centimètres; j'ai vu se former ainsi, après quelques secondes, la singulière figure concave vers le haut qui a tant préoccupé le physicien français.

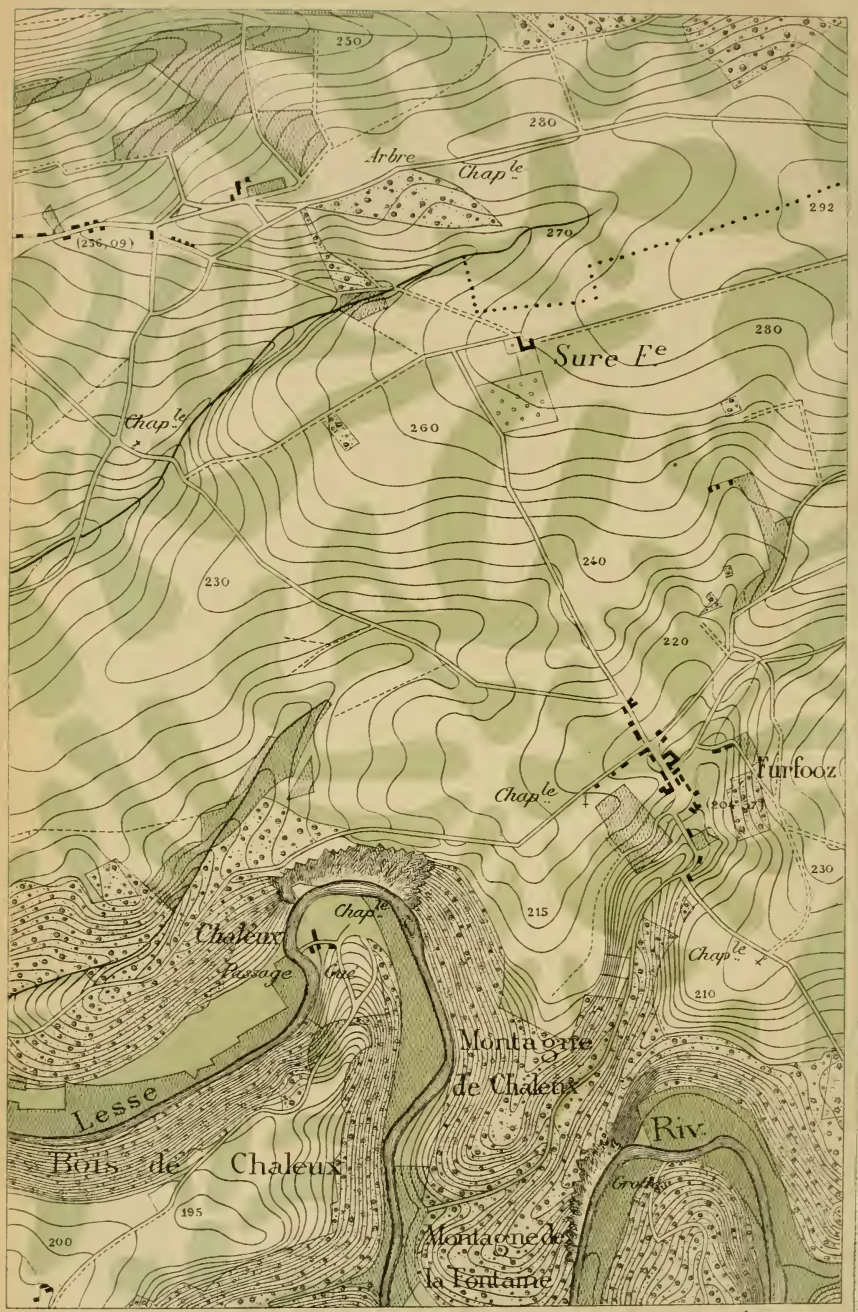
d) D'après ma formule

$$dQ = At\,d\left(S\frac{dT}{dt}\right),$$

qui donne la variation de chaleur dQ correspondante à un accroissement dS de la surface S, ayant pour énergie potentielle T et pour température absolue t, il faut que la variation dQ s'annule avec le coefficient différentiel $\frac{dT}{dt}$, et que, dans ce cas, l'énergie potentielle T du liquide ne change pas; par conséquent, la force retardatrice dont il a été question plus haut, n'augmente pas alors, comme dans le cas général, et le diamètre de la nappe doit être pour ce motif beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire.

Ce résultat curieux de ma théorie se trouve pleinement confirmé par les expériences de Savart. Avec un orifice de 3 millimètres, la nappe auréolée et ouverte avait un diamètre de 20 centimètres, quand l'eau était à 1°,3 C., et se trouvait lancée sous la pression de 4^m885, tandis que, sous la même pression, mais à la température de 4° C., la nappe avait un diamètre de 36 centimètres, c'est-à-dire une surface presque quadruple. Cette différence considérable provient simplement, selon moi, de ce que l'énergie potentielle T de l'eau à son maximum de densité, a elle-même une valeur maxima, et qu'ainsi $\frac{dT}{dt} = 0$.

e) Si la conclusion précédente est exacte, il faut qu'en opérant avec de l'eau à 10 C., par exemple, on constate



Lith. C Severeyns

Ech 1/20,000

Alluvions torrentielles

dans la nappe un refroidissement, tandis que l'eau, étant d'abord à 1°,5 par exemple, doit s'échauffer, au contraire, en s'étalant.

f) Puisque, ainsi que je l'ai montré dans un travail antérieur, à chaque variation calorifique correspond une différence de potentiel électrique, il faudra que l'étalement en nappe de l'eau à son maximum de densité ne donne pas lieu à un courant thermo-électrique, attendu que la température n'y change pas; au contraire, la formation de la nappe liquide devra être accompagnée d'un courant dirigé dans un sens, si la température initiale du liquide est supérieure à 4°,5, et en sens opposé, si elle est inférieure à 4°,5.

Je me propose de contrôler bientôt cette conséquence importante de ma formule; si l'observation directe la vérifie, j'y trouverai une brillante confirmation de la théorie que je cherche à introduire dans la science.

—

Sur les alluvions torrentielles qui se déposent de nos jours sur les plateaux de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz; par M. Éd. Dupont, membre de l'Académie.

En 1866, j'ai fait connaître la composition du sol meuble qui se trouve dans les vallées du centre de la province de Namur et la succession stratigraphique de ses couches. J'en montrais les dépôts se raccordant par leurs caractères minéralogiques et par leurs superpositions à ceux des cavernes de la même région, et celles-ci à leur tour nous en donnaient la faune qui est composée d'environ cinquante

espèces de mammifères et dont les modifications successives sont bien connues (1).

Les termes stratigraphiques des terrains meubles récents de ces vallées sont au nombre de cinq facilement reconnaissables. Ce sont dans l'ordre normal des superpositions :

1° Dépôt de cailloux roulés d'origine ardennaise;

2° Sable et limon gris-jaune stratifié avec veinules de cailloux remplacées d'ordinaire dans les cavernes par des niveaux ossifères à *Elephas primigenius*, *Ursus spelæus*, etc.;

3° Dépôt blocailleux dont les éléments proviennent du voisinage immédiat et qui varie par conséquent dans sa composition d'après la nature du sous-sol.

L'argile jaune à blocaux des cavernes est caractérisée par sa superposition au dépôt fluvial précédent autant que par sa faune dite du renne qui se distingue de la faune de l'âge du mammouth par l'absence des espèces éteintes et de quelques espèces émigrées. Comme elle n'est pas surmontée d'une manière incontestable par la terre-à-briques, on ne peut encore la synchroniser d'une manière définitive au dépôt blocailleux dont il vient d'être question et dont la position stratigraphique est certaine.

4° Ce dépôt est souvent recouvert sur les terrasses des principales de ces vallées par le limon fin, quartzeux, plastique, de couleur rougeâtre, non stratifié, appelé loess ou terre-à-briques et qui ne peut être distingué, par ses caractères physiques et chimiques, par ses relations stratigra-

---

(1) *Bullet. de l'Académie roy. de Belgique*, 2e série, t. XVI, p. 366. 1866. — *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série. 1867. — *Compte rendu du Congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques*. Session de Bruxelles. 1872, p. 110.

phiques ni même par sa fertilité, du limon hesbayen dont Dumont a fait connaître l'importance géologique dans la moyenne-Belgique.

Les phénomènes de nos jours ne produisant plus ce limon qui est du reste intimement lié par ses relations orographiques générales aux dépôts de cailloux roulés et de limon stratifié, il y a lieu de considérer cette terre-à-briques comme quaternaire ;

5° Enfin au fond de ces vallées, se déposent sous nos yeux les alluvions fluviales qui exhaussent peu à peu le lit des cours d'eau et dont la hauteur, correspondant à celles des hautes crues, varie de vallée à vallée. Ces alluvions renferment aussi des veines de cailloux roulés et de graviers et souvent de minces couches tourbeuses dans les endroits recouverts de prairies. Elles ne diffèrent pas du limon stratifié par leur composition ni l'allure des couches; leur position toujours superficielle, leur faune qui est récente, leurs relations orographiques moins étendues, leur formation se continuant de nos jours les en séparent au contraire profondément.

Ces cinq groupes stratigraphiques, constituant le sol meuble récent dans les vallées de cette région primaire, se retrouvent-ils sur les plateaux avoisinants ?

C'est une question que je n'avais encore pu aborder que fort imparfaitement, mais à laquelle les levés géologiques exécutés depuis l'an dernier me permettent de répondre aujourd'hui.

Les dépôts de cailloux roulés, de limon stratifié et de limon terre-à-briques y restent confinés aux abords des principales vallées, ainsi du reste que je l'avais prévu, et ils sont en relation intime avec le trait orographique que

j'ai appelé « terrasse supérieure des vallées » (1). On ne les trouve pas sur les plateaux en dehors des limites de cette terrasse dont voici les caractères pour la vallée de la Meuse.

1° Elle a la forme d'une dépression échancrée d'ordinaire vers son centre par la vallée proprement dite ;

2° Son fond est de 90 à 150 mètres au-dessus du fond de la vallée ;

3° Sa largeur varie de 4 à 6 kilomètres ; ses limites sont tracées par un relèvement assez brusque du sol à partir duquel commencent de part et d'autre les plateaux ondulés du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Sur ces plateaux, le sol blocailleux remplace ces dépôts quaternaires.

On doit le considérer comme du terrain détritique, puisqu'il est formé de résidus terreux et de fragments du sous-sol, sans que rien y indique un phénomène de transport.

On doit croire de même qu'il s'en est produit en ces endroits à l'époque quaternaire, puisque nous le voyons sur les terrasses recouvertes par la terre-à-briques et que, dans les cavernes, il renferme la faune du renne.

Mais il n'est pas moins certain que ce terrain est encore aujourd'hui en voie de formation ; les défrichements et le labour en produisent chaque jour.

De sorte que, faute de superpositions et de faunes, le terrain détritique des plateaux ne peut recevoir les déterminations chronologiques précises dont il est susceptible dans les vallées, et en outre on ne peut indiquer, à moins qu'il ne soit fort épais, son mode d'origine. Aussi l'ai-je défini dans la légende de la carte géologique au 20,000ᵉ

(1) *Loc. cit.*

comme « terrain détritique quaternaire ou moderne, naturel ou artificiel. » Il est cependant même impossible, dans l'état actuel de nos recherches, de savoir si quelque partie ne s'est pas formée avant l'époque quaternaire.

Comme on le voit, la délimitation de la terrasse supérieure des vallées a une grande importance, puisque nous pouvons prévoir quels sont les dépôts quaternaires qui existent à sa surface et spécifier en général leur âge relatif. En dehors de cette terrasse, nous nous trouvons au contraire devant des nappes détritiques dont l'âge et l'origine sont complexes et semblent ne pouvoir être positivement déterminés.

Ce terrain détritique s'est formé aux dépens du sous-sol composé de grès, de psammites, de schistes, de calcaire, de dolomie, en même temps que d'amas de sable quartzeux, de sable argileux et d'argile, qui remplissent de vastes poches dans le calcaire.

A première vue, on est porté à admettre que le sol meuble de la région est exclusivement constitué par cette formation, les blocaux en étant presque partout un élément important. Il n'en est pas ainsi. Ce terrain détritique donne lieu à un sol peu fertile où beaucoup d'amendements agricoles sont nécessaires pour que la culture des céréales donne quelque résultat. Cependant on voit au milieu de ses nappes des bandes plus ou moins étroites, mais allongées où les denrées réussissent beaucoup mieux.

C'est le premier indice du phénomène dont je me suis proposé d'entretenir spécialement l'Académie, et je crois, vu sa complexité, ne pouvoir mieux en exposer les données qu'en les développant dans l'ordre successif où elles se sont présentées à mes yeux.

Dans les recherches qui s'exécutent pour le nouveau levé géologique du pays, j'ai introduit l'usage d'un petit

appareil de sondage, vulgairement appelé *forel*, en vue de pouvoir s'assurer de la nature du sol meuble jusqu'à une profondeur d'environ 50 centimètres. Manié par les hommes d'équipe qui nous accompagnent, cet outil nous fait connaître les dépôts terreux superficiels de cent mètres en cent mètres le long de tous les chemins des régions levées.

Au commencement des travaux du levé, il m'arrivait souvent de constater par ce moyen que la nappe détritique des plateaux est brusquement interrompue par des nappes allongées et étroites d'un limon demi-fin, gris-jaunâtre, paraissant renfermer de l'humus et finement mais irrégulièrent stratifié. Ce sont les caractères des dépôts limoneux de transport par eau douce.

Les blocaux y sont aussi fort nombreux, même souvent autant que dans la masse détritique. Mais tandis que dans celle-ci les blocaux viennent immédiatement du sous-sol, sans se mélanger avec ceux des roches voisines, le mélange se présente d'une manière souvent très-marquée dans le limon que je viens de décrire.

Ce fait est particulièrement saillant au N.-E. de Furfooz où des groupes de couches calcaires à bandes assez larges de phtanites blancs ou plus étroites de phtanites noirâtres se répètent plusieurs fois par plissements. Le terrain détritique y est rempli de blocaux de phtanites blancs, s'il repose sur la partie supérieure de l'assise I ou sur l'assise III du calcaire carbonifère; ces blocaux sont noirs, si le terrain détritique recouvre l'assise II, circonstances qui sont prouvées à l'évidence par un levé aussi détaillé que celui qui s'exécute, et qui permettent, ainsi que je l'avais déjà reconnu autrefois, d'utiliser ces détritus pour suppléer, dans une certaine mesure, à l'insuffisance des affleurements des roches.

Mais dès qu'une bande de limon vient à traverser la nappe détritique, l'isolement des blocaux disparaît et les fragments des phtanites blancs et noirs se mélangent, de manière à ne plus déceler la nature précise du sous-sol. Ce mélange confirme que le limon qui renferme ces blocaux, est un dépôt de transport.

Au début du levé, j'avais indiqué sur les cartes ce limon comme quaternaire, le rapprochant du limon stratifié ou de la terre-à-briques suivant que son grain était plus ou moins fin et sa stratification plus ou moins marquée. Mais en reportant mes observations sur les minutes destinées à servir de base à la publication, je m'aperçus d'une coïncidence qui m'avait échappé sur le terrain.

Ce limon se trouve toujours dans les plis du sol qui s'étendent en divergeant des parties élevées des plateaux vers les ravins et les vallées. Ces plis de terrains servent de conduits à l'écoulement des eaux pluviales et ne sont en définitive que le commencement, on pourrait dire les rudiments des ravins. Disposés en forme de dépressions peu prononcées, ils sont de largeur variable, quoique ne dépassant généralement guère cent mètres, et ils sont séparés les uns des autres par des proéminences également peu prononcées.

En dehors des inégalités plus grandes, collines longitudinales et vallées dont la distinction avait tant frappé d'Omalius en 1808, la surface des plateaux se présente ainsi comme légèrement ondulée par des relèvements et des dépressions alternatives allant en rayonnant autour d'une protubérance du sol.

Les plis de terrain prennent d'ordinaire leur plus grande largeur à leur origine et se rétrécissent progressivement, en devenant simultanément plus profonds jusqu'à ce qu'ils se transforment en sillons étroits et profonds, à

pente bien accentuée, qui deviennent de véritable ravins. D'abord très-rapprochés, ils s'écartent de plus en plus, à la fois à cause de ce rétrécissement et de leur disposition divergente, à mesure qu'ils s'éloignent du centre, mais alors il s'en produit, au milieu de la masse saillante, de secondaires qui s'embranchent souvent avec eux, en prenant les allures les plus étranges, jusqu'à ce qu'ils rencontrent ou forment un ravin.

Cette manière d'être du sol est mise en évidence sur les cartes par les courbes de niveau dont les infléchissements saillants et rentrants figurent les dépressions et les relèvements du terrain.

On sait que c'est ce système de courbes de niveau que notre éminent confrère, feu le général Nerenburger, a fait adopter pour la carte topographique de la Belgique levée et publiée par le département de la guerre.

Sur les planchettes de la carte au 20,000e, l'équidistance des courbes est de 1 mètre pour la partie comprise sur la rive gauche de la Meuse, c'est-à-dire pour plus des trois quarts du pays; elle a dû être portée à cinq mètres à partir de la rive droite du fleuve, à cause du relief de cette région, trop prononcé pour un figuré aussi détaillé (1).

Les observations que M. Mourlon et moi avons faites jusqu'à présent dans le Condroz et l'Entre-Sambre-et-Meuse, démontrent que les dépressions qui viennent d'être décrites, contiennent non-seulement toutes sans exception des dépôts de transport, mais aussi qu'elles en sont remplies jusqu'aux points où le relèvement du sol s'accentue. Nous n'aurons pas à nous en étonner, quand nous aurons recherché plus loin la cause précise du phénomène.

---

(1) L'équidistance sur les feuilles de la carte au 40,000e est uniformément de cinq mètres.

Mais, en mentionnant ici ce fait général, j'ai pour but de démontrer que, pour les cartes géologiques publiées sur des cartes à courbes de niveau très-rapprochées, il n'est pas nécessaire que le levé de ces bandes d'alluvions soit exécuté sur le terrain. En effet, dès que la relation orographique du gisement du limon est établie, le tracé des courbes fournit tous les éléments du figuré des limites des bandes d'alluvions et ce figuré, n'entraînant pas un levé spécial sur place, devient un simple travail de cabinet. La précision du tracé géologique de ces dépôts sera proportionnelle à la précision du tracé orographique.

L'exactitude, apportée dans ses opérations de nivellement par le savant corps d'officiers que le Dépôt de la guerre a formé pour l'exécution de la carte topographique du pays, est vraiment digne d'une œuvre d'un caractère scientifique aussi élevé et destinée à servir de base aux nombreuses catégories de travaux où le relief du sol intervient comme élément essentiel. Les conséquences importantes qui doivent résulter pour le service de la carte géologique de pouvoir s'appuyer en toute sécurité sur ces données fondamentales, nous faisait un devoir de nous assurer si les courbes de niveau y reproduisent suffisamment les mouvements du sol pour nous donner l'indication des points où se trouvent les bandes de limon des plateaux et la délimitation de celles-ci.

Nos levés, ayant porté jusqu'aujourd'hui sur douze planchettes (1) d'une région à relief compliqué, nous ont prouvé que le relief du sol y est représenté en général avec la précision désirable et que le géologue peut au moyen des courbes de niveau qui figurent ce relief, tracer direc-

(1) La planchette embrasse une surface de 80 kilomètres carrés.

tement les limites de ces bandes d'alluvions sans avoir à recourir à un levé spécial.

L'âge et l'origine des alluvions des plateaux ne se déduisent pas d'une manière moins satisfaisante par l'observation directe.

On les retrouve dans tous les plis de terrains de la terrasse supérieure que je viens de montrer caractérisée géologiquement par la présence des dépôts quaternaires fluviaux. Elles y surmontent notamment la terre-à-briques, lorsque les endroits recouverts par celle-ci sont traversés par les dépressions ci-dessus décrites; elles en diffèrent à la fois par ce gisement, par leur disposition en bandes allongées et étroites, par leur structure stratifiée contrastant avec l'absence de stratification dans la terre-à-briques. Nous devons donc les considérer comme post-quaternaires.

D'autre part, l'écoulement des eaux dans les ravins pendant les pluies intenses a lieu par les dépressions du sol qui leur servent de rigoles naturelles. C'est un phénomène qui se passe chaque année sous nos yeux, de sorte que ces dépressions nous apparaissent comme le complément, la première origine du réseau hydrographique de la région. De leur côté, les alluvions qu'elles renferment, sont les témoins des écoulements intermittents et séculaires de ces eaux qui y déposent, conformément aux lois de la dynamique, les terres qu'elles entraînent. Elles sont donc bien de l'époque actuelle.

La présence constante de ces alluvions modernes, leur épaisseur qui dépasse d'ordinaire cinquante centimètres quand la dépression n'est pas encore fortement prononcée, sont autant de circonstances bien en rapport avec la cause que je leur assigne.

La quantité d'eau qu'un orage déverse sur une région en quelques heures est considérable et quelquefois surprenante. Ainsi, d'après le bulletin de l'Observatoire royal de Bruxelles, il est tombé pendant les orages du 24 juillet 1878, 53^{mm} d'eau à Malines, 44^{mm} en une heure à Westmalle, 61^{mm},5 en deux heures à Lens.

Des torrents d'eau analogues tombent chaque année dans la région étudiée ici et on conçoit, comme le prouve du reste l'observation directe, que c'est par les dépressions du sol qu'elles se précipitent vers les vallées. En 1867, j'ai fait connaître à l'Académie (1), en décrivant le ravin de Falmignoul, les effets d'un orage qui avait éclaté sur les environs de Dinant deux ans auparavant. En moins de deux heures, la quantité d'eau tombée fut telle que ce ravin dont le cours bien prononcé ne dépasse pas quatre kilomètres, forma dans la Meuse un cône de déjection de douze mille mètres cubes.

Ad. Quetelet cite quelques pluies d'orages dont l'intensité est exceptionnelle. L'orage du 4 juin 1839 a donné notamment à lui seul à Bruxelles 108^{mm},48 d'eau, quantité qui fut encore dépassée dans quelques localités voisines (2).

Ce sont là des cas extrêmes, mais dans leurs circonstances ordinaires, les orages produisent néanmoins toujours en très peu de temps, sur une région limitée, plusieurs centimètres d'eau.

On remarquera que, quelle que soit la violence de ces orages, ils n'occasionnent pas les grandes crues de cours d'eau aussi importants que la Meuse, rarement celles de

(1) *Bull. de l'Académie roy. de Belgique*, 2^{e} série, t. XXIII, p. 259.

(2) *Météorologie de la Belgique comparée à celle du globe*. In-8°, 1867, p. 385.

rivières comme la Lesse et la Sambre, mais ils sont toujours la cause des amas d'eau qui dévastent de loin en loin pendant quelques heures les vallées plus étroites.

Les crues des fleuves sont dues en effet à des pluies persistantes et prolongées, se déversant sur toute l'étendue du bassin hydrographique. Ces pluies sont fort inférieures en intensité à celles des orages même ordinaires, mais d'une assez longue durée pour soutenir les crues des affluents, de manière à permettre aux affluents du cours supérieur d'apporter leurs appoints en même temps que ceux du cours inférieur du fleuve (1).

La coïncidence de la fonte de neiges abondantes favorise naturellement les inondations, mais cette circonstance n'est qu'accessoire dans le phénomène envisagé d'une manière plus générale, comme Belgrand l'a démontré dans son grand ouvrage pour les vallées de la Seine et de la Loire et comme ne le démontre pas moins la grande inondation récente de la Garonne.

Mais aussi de telles pluies ne suffisent pas pour produire des courants d'eau dans les dépressions de nos plateaux. L'observation prouve que le phénomène météorologique qui les produit, consiste dans des pluies extrêmement abondantes, d'une durée de quelques heures et circonscrites à une surface restreinte, c'est-à-dire des pluies d'orages.

Des torrents d'eau dévastent alors les ravins et les petites vallées, mais ils ne peuvent, comme je l'ai observé pour la vallée de la Meuse, que faire hausser le niveau du fleuve d'un ou de deux pieds et le charger de troubles,

---

(1) Belgrand, *La Seine*, p. 118. Paris, 1869, in-8°.

mais l'apport est insuffisant pour donner naissance à ces crues qui dépassent l'étiage de plusieurs mètres.

Il arrive cependant que les deux phénomènes se combinent. L'inondation désastreuse de la Sambre en 1850, dont on conserve encore le souvenir, est due à trois orages qui éclatèrent successivement le 15 août et furent suivis d'une pluie intense de près de 24 heures (1). La vallée de la Meuse, en amont du confluent de la rivière, se ressentit à peine de ces circonstances.

Ces observations montrent que nos alluvions modernes ne sont pas produites absolument dans les mêmes circonstances : les unes, dues à des courants passagers provoqués par une cause agissant sur un espace restreint avec une grande intensité, sont les alluvions des plateaux qui deviennent dès lors les témoins géologiques du phénomène et qui peuvent prendre le nom d'*alluvions torrentielles ;* les autres, dues à des cours d'eau dont l'amplitude varie selon l'extension et la durée des pluies, sont plus spéciales aux vallées et c'est à ces alluvions que doit particulièrement être réservé le nom d'*alluvions fluviales.*

Je n'ai cependant pas cru devoir représenter par des teintes différentes ces deux catégories de dépôts sur la partie de la carte géologique que j'ai levée; M. Mourlon a partagé cet avis. Les deux alluvions ne peuvent se distinguer par leurs caractères physiques et s'il est possible théoriquement de les séparer suivant qu'elles gisent dans les dépressions des plateaux ou dans le fond des grandes vallées, on ne le pourrait judicieusement pas dans les vallées secondaires.

Il est évident que ces conclusions, déduites de l'étude

(1) Quetelet, *loc, cit.*, p. 385.

du centre de la province de Namur, seront applicables au reste du pays. Mais mes observations actuelles m'obligent à les borner à la région qui vient d'être l'objet d'un levé géologique; je ne suis pas en mesure de décrire d'une manière suffisamment précise les caractères minéralogiques et stratigraphiques des alluvions torrentielles qui prennent naissance sur la grande nappe de limon hesbayen de la moyenne Belgique, non plus que celles de la région recouverte par le sable campinien. Mais il ressort clairement de cet exposé que la formation de ces alluvions est le phénomène géologique le plus étendu qui ait lieu dans nos régions à l'époque actuelle, et, par le fait même, il devait fixer immédiatement l'attention du service de la carte géologique.

Au surplus, ces études sont susceptibles d'applications économiques dont il serait difficile de méconnaître l'importance.

Comme je le rappelais plus haut, le sol des plateaux du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, placés en dehors de la sphère d'action du phénomène quaternaire qui déposa la terre-à-briques ou limon hesbayen, est en lui-même d'une fertilité très-relative, puisqu'il est formé de détritus du sous-sol. Mais les alluvions torrentielles qui traversent les nappes détritiques, étant un dépôt de transport, sont formées d'éléments qui, au lieu d'être exclusifs comme ceux de ces nappes, sont le produit d'un mélange des substances calcarifères et argilo-sableuses du terrain détritique. En outre, par cette origine, elles contiennent beaucoup d'humus et d'engrais enlevés au sol meuble dont elles proviennent et souvent renouvelés par la cause qui continue à les former pendant la saison des orages. Elles présentent donc un sol beaucoup plus favorable à la culture.

Nous pouvons ainsi nous rendre compte de l'irrégularité dans les qualités agricoles des terrains de cette région, alors qu'elle semblait se soustraire à toute généralisation.

En effet, la relation orographique de ces formations nous montre le terrain détritique et les dépôts modernes de transport alternant par bandes étroites, suivant que le sol forme des dépressions ou des relèvements. Si, dans une localité, la surface disposée en dépression l'emporte sur celle disposée en dos-d'âne, les alluvions occupent la principale place et le terrain sera avec raison réputé de bonne qualité; dans le cas contraire, la formation détritique domine et le sol est peu productif.

J'ai observé des exemples très-probants de ces circonstances. L'un d'eux surtout est remarquable.

Au Nord de la route d'Onhaye à Dinant, entre le chemin de campagne qui mène à la ferme de Chestruvin et la ferme qui se trouve sur la route à peu près vis-à-vis de Melin, confine un terrain qui descend en pente douce jusqu'à un ravin parallèle à la route. Le sous-sol est constitué par le calcaire carbonifère avec poches étendues de sable et d'argile.

Ce terrain est coupé par une série de dépressions perpendiculaires au ravin, d'une longueur moyenne d'une centaine de mètres, couvertes d'alluvions fluviales et alternant avec des bandes où le sol se relève et est composé de détritus du sous-sol. Le contraste entre la fertilité de ces deux séries de bandes est saillant. Sur les unes, la culture donne des résultats fort médiocres, tandis qu'elle donne sur les autres de beaux produits.

Cet exemple exprime un état de choses qui s'applique à tout le centre de la province de Namur.

L'ensemble des observations qui viennent d'être exposées, m'a donc amené à distinguer par la teinte des alluvions modernes, sur la carte géologique qui est en exécution, les alluvions torrentielles des plateaux. Il ne me semble pas possible qu'à l'avenir ces dépôts puissent être plus négligés dans les cartes géologiques à grande échelle que les alluvions qui se déposent dans les vallées et auxquelles on a toujours eu soin de réserver une place spéciale dans la légende des cartes.

—

Quatrièmes Additions au Synopsis des Gomphines (suite et fin), *Légions :* LINDENIA — CHLOROGOMPHUS — CORDULEGASTER et PETALURA; par M. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

69 (*Addition*). **PROGOMPHUS OBSCURUS, Ramb**, et
68bis (*Addition*). **PROGOMPHUS BOREALIS, Mac Lachlan.**

Abdomen ♂ 35-37; ♀ 36-37. Aile inférieure ♂ 29-34; ♀ 32-33.

♀ Ptérostigma un peu plus long que chez le mâle décrit comme *borealis* (long de 4^{mm} à 5, de 5 $^1/_4$ chez le mâle). Appendices anals aussi longs que le dernier segment, légèrement déprimés, finissant insensiblement en pointe très-aiguë (le bout de cette pointe à peine obscur chez l'un des exemplaires). Écaille vulvaire courte, renflée. échancrée.

Il faut ajouter à la description, pour les deux sexes, que chez les couples reçus de Géorgie, les dessins clairs du corps sont décidément d'un jaune verdâtre (et non en partie gris ou bleuâtre clair, comme chez le type décrit aux Troisièmes Additions, n° 68bis, et que sur les trois derniers segments le brun noirâtre domine, les dessins clairs étant mal limités ou même oblitérés. Chez ces nouveaux types il y a une petite marque brune à l'origine des secteurs de l'arculus et la gouttelette basale brune allongée atteint la première antécubi-

tale, tandis que chez l'exemplaire du mâle, type du Texas, elle n'arrivait qu'à mi-chemin et la marque de l'arculus était effacée. Cela tenait peut-être à l'âge.

Patrie : Géorgie, par M. Morrison (Coll. Selys). — Dallas (Texas). — Boston. — Orégon.

N. B. M. Hagen m'a écrit récemment que le *borealis* doit être identique avec l'*obscurus* de Rambur.

Un examen détaillé de ce qui reste de ce type dans ma collection (la tête et l'abdomen manquant) me portent à croire que les deux espèces nominales doivent en effet être réunies. Lorsque M. Mac Lachlan a établi le *borealis*, nous n'avions sous les yeux que de très-petits exemplaires mâles jeunes, chez lesquels la marque brune de l'origine des secteurs de l'arculus n'était pas distincte. Aujourd'hui nous possédons des adultes, et quant à la taille, elle est variable, comme on peut le voir plus haut.

Chez le *zonatus* Hag., du Mexique, connu par une fémelle unique, l'abdomen est plus long (40^{mm}), quoique l'aile inférieure soit semblable de dimension (33) et les appendices anals sont plus courts que le 10^{e} segment (longs de 1^{mm}). Ils ont 1 $^{3}/_{4}$ chez l'*obscurus;* enfin le triangle discoïdal des ailes inférieures est divisé en quatre cellules, tandis qu'il n'en renferme que deux chez l'*obscurus*.

68ter. **Progomphus integer, Hagen.**

Abdomen ♂ 37; ♀ 36. Aile inférieure ♂ 26; ♀ 27.

♂ Ailes hyalines avec une tache basale courte mal arrêtée brun foncé. Triangles discoïdaux divisés en 3 cellules, le côté externe un peu brisé; triangles internes traversés (parfois de 3 cellules). Ptérostigma d'un brun roux (long de 4^{mm}) surmontant 7 cellules; 16-17 antécubitales; 9-10 postcubitales.

Lèvre inférieure jaune de cuir; la supérieure brun foncé, ayant de chaque côté une large tache ovale blanc de lait, un peu distante du bord antérieur, qui est brun; rhinarium blanc; nasus brun foncé, avec une tache latérale arrondie et le bord contre le rhinarium blancs. Front brun foncé en avant, blanc en dessus, cette couleur dépassant un peu la crête sur le devant; la base devant les ocelles,

portant une large bande brun foncé, qui s'avance en tache médiane arrondie sans atteindre la crête. Antennes noires, les articles basals cerclés de blanc; vertex grand, aplati, largement déprimé au milieu, où il est brun foncé, mais sur chaque côté une large tache blanchâtre. Occiput élevé, blanc, le bord droit, brun, cilié de brun clair. Derrière de l'occiput de même couleur. Derrière des yeux noir avec une tache latérale médiane triangulaire blanche.

Prothorax noir avec une bande médiane blanchâtre interrompue au milieu. Thorax d'un noir brun, rayé en avant de jaune verdâtre comme chez le *costalis;* un demi-collier court, interrompu au milieu par l'arête noire, ce collier un peu séparé des bandes antéhumérales, qui sont plus courtes et plus obliques que chez le *costalis;* une *bande antéhumérale inférieure* et un point supérieur près des sinus. Les côtés différents : ayant une large bande antérieure coupée au milieu, une ligne médiane, divisée en trois taches et une bande assez large tout à fait postérieure, recourbée en haut vers l'aile. Le dessous brunâtre.

Abdomen cylindrique long, très-grêle, épaissi à la base et un peu au bout, noir marqué de jaune; les côtés inférieurs du 1er segment et les oreillettes; une ligne dorsale médiane aux 1-2^{e}; au 3^{e} une tache dorsale mince pointue, arrivant jusqu'à la suture médiane, suivie d'une tache semblable n'arrivant pas au bout; les 4-5^{e} avec une tache basale courte triangulaire et une autre petite ovale divisée par l'arête immédiatement après la suture médiane transverse; au 6^{e} une tache basale courte quadrangulaire; les 7-8^{e} ayant de chaque côté une tache basale triangulaire courte, formant au 7^{e} un anneau; les trois dernières articulations d'*un jaune vif.* Le dessous de l'abdomen noir, le bord ventral finement jaune, dilaté en tache latérale plus large aux 8 et 9^{e} segments, et réduite à un point au 10^{e}.

Appendices anals de la longueur du 9^{e} segment, noirs mais le tiers apical (un peu moins en dessous), obliquement blanchâtre, la pointe noire. Leur conformation analogue à celle du *costalis,* mais plus grêle. Appendice inférieur semblable à celui de cette espèce, noir luisant, un tiers plus court que les supérieurs; les deux branches externes cylindriques, courbées en demi-cercle, le bout obtus un peu bifide vu en dessus, la dent supérieure avant le bout plus courte que chez le *costalis,* la partie interne de la lame *plus large, blanchâtre,* noire en dedans inférieurement.

Pieds noirs; fémurs bruns en dedans.

♀ Semblable au mâle. L'abdomen moins grêle, les taches dorsales et latérales plus grandes. Appendices aussi longs que le 10e segment, robustes, coniques, peu pointus, noirs, mais l'extrême bout blanchâtre. Écaille vulvaire courte brune, largement et semi-circulairement échancrée.

(Description communiquée par le Dr Hagen).

Patrie : Cuba, un couple par le professeur Poey.

N. B. Espèce voisine du *costalis*. Les mots soulignés dans la description indiquent les différences. Elle est remarquable par les taches et marques d'un blanc laiteux. Le bord antérieur des ailes n'est pas jaunâtre comme chez le *costalis*, se rapprochant sous ce rapport de l'*intricatus*; différant immédiatement de ce dernier par la petite tache basale brun foncé des quatre ailes.

L'*integer* se sépare facilement du *complicatus* par les ailes avec tache basale brune, les taches blanchâtres de la lèvre supérieure, la présence d'une bande humérale noirâtre, la forme des bandes latérales et l'appendice inférieur du mâle, où la lame intermédiaire en lobe large arrondi en dedans est blanchâtre, excepté le dedans qui est noir velu.

(J'ai mentionné l'*integer* dans la liste générale à l'appendice aux Troisièmes Additions, et dans une note finale aux Secondes; mais je n'avais pu en donner de description.)

68quart. **Progomphus serenus, Hagen.**

♂ Abdomen 33. Aile inférieure 24.

Très-voisin de l'*integer*. Plus petit, encore plus grêle, différant par ce qui suit :

1° Ailes hyalines, sans brun à la base (qui ne montre qu'une nuance presque invisible de cette couleur); 15 antécubitales; 11-12 postcubitales, ptérostigma plus court (de 3 à 3 $^1/_2$ mm.) mais plus large, d'un roux noirâtre très-foncé, surmontant 4 cellules; triangle discoïdal des supérieures de 3 cellules; celui des inférieures et les internes de 2 cellules.

2° Lèvre inférieure d'un vert blanchâtre; la supérieure *largement bordée de tous côtés de vert pâle*, n'ayant qu'une tache basale

ovale noire. La tête semblable, mais vert-blanchâtre; l'occiput très-peu profondément et largement évidé, bordé davantage de noir surtout en arrière.

3° Le thorax presque semblable, taché de vert en avant; de vert jaunâtre sur les côtés, où se trouve la bande antérieure *rudimentaire* formée par une tache cunéiforme large en haut, terminée finement à la hauteur du stigma; *la bande intermédiaire la plus large*, maculaire, cunéiforme, large vers le bas, divisée par une ligne transverse inférieure brune amincie en haut, n'arrivant pas sous les ailes où se trouve un large point arrondi *plus court* en arrière que chez l'*integer*. Dessous brun *avec deux traits verts* en demi-lune.

4° Abdomen plus grêle, noir, 1er segment avec un point; 2e avec une bande dorsale étroite, un peu dilatée au milieu verts; 3-7e ayant l'arête dorsale finement verte, une tache basale aiguë au 3e, un court anneau basal aux 4-6e; une partie des côtés des 1-2e et le bord ventral des 3-8e finement verts, enfin l'apparence d'une petite tache latérale au milieu du bord du 8e; les trois dernières articulations noires.

5° Appendices anals supérieurs semblables, noirs, mais plus amincis vers le bout; une tache blanchâtre au tiers apical en dessus (*ses bords noirs*), le dessous *excavé* (convexe chez l'*integer*). Appendice inférieur noir, ses branches un peu plus larges, plus pointues, moins courbées, la dent un peu plus éloignée du bout. *Il n'y a pas de lames intermédiaires blanchâtres velues de noir* en dedans comme chez l'*integer;* elles sont remplacées par deux pointes noires obtuses.

Pieds noirs; fémurs pâles, noirâtres au bout et en dessus.

♀ Inconnue.

Patrie : Haïti, à St-Jérémie, pris par M. Uhler et mentionné par lui, sans dénomination dans les Proc. Boston. N. H. S., t. XI, p. 295.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

N. B. L'espèce me paraît voisine de l'*intricatus* de l'Amazone. Elle en diffère d'ailleurs *par le grand nombre* de nervules postcubitales et les dessins du corps et des appendices verts, mieux marqués, et surtout par les pieds *noirs*, excepté une partie des fémurs.

A ce propos il est bon de signaler une faute typographique importante commise dans les 1res Additions au Synopsis, n° 67 bis, article

du *Progomphus intricatus*. Il est imprimé : Longueur de l'abdomen ♂ 44; ♀ 45mm. Il faut lire respectivement ♂ 34; ♀ 35mm.

72quart. **Gomphoides bifasciata, Hagen.**

♀ Abdomen 43. Aile inférieure 34.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines un peu enfumées; réticulation brun-noirâtre avec quelques nervules transverses brun pâle; costale finement jaune, excepté à la base et après le ptérostigma qui est noir, dilaté au milieu, couvrant 7-9 cellules (long de 5mm); triangles internes traversés, le discoïdal traversé aux supérieures, de 3 cellules par trois veines réunies au milieu aux ailes inférieures; 21 antécubitales 15 postcubitales.

Lèvre inférieure jaune pâle, lobe médian limbé de brun au bout, cilié; lèvre supérieure noire avec une tache triangulaire jaune de chaque côté et une marque allongée jaune dans la large bande noire intermédiaire, rhinarium jaune, sa moitié inférieure brune, nasus et front en avant bruns; dessus du front jaune avec une bande basale étroite brun-noirâtre; antennes et dessus de la tête noirs avec une tache jaune au vertex; occiput élevé, brun en avant, cilié, noir en arrière avec une tache jaune, le bord légèrement sinué au milieu. Derrière des yeux brun.

Prothorax brun, la base, deux taches au milieu, une de chaque côté et le bord postérieur jaunes.

Devant du thorax noir mat avec un demi-collier mésothoracique court, le milieu de l'arête, une bande antéhumérale divergente isolée, ne touchant ni le haut ni le bas et une tache supérieure juxta-humérale ronde contre les sinus jaunes. Les côtés du thorax noir luisant avec deux larges bandes obliques jaune vif, la première un peu élargie près des ailes, la seconde plus large un peu avant le bord postérieur et deux petites taches jaunes entre ces bandes, l'une supérieure, l'autre inférieure. Trochanters jaune vif en dehors; bruns après les pieds.

Abdomen cylindrique, grêle (peu renflé à la base, nullement au bout, les bords des 8-9e segments non dilatés) brun assez foncé. On voit au 2e segment une ligne dorsale longitudinale un peu enfoncée

noire; les 4-7e ont l'apparence d'un anneau basal plus pâle, atteignant le quart ou la moitié des segments; les côtés bruns; le ventre noir; le bord du 10e segment droit.

Appendices (longs de 2mm 1/3) un tiers plus longs que le segment, très-minces, trigones, droits, jaunes un peu villeux. Écaille vulvaire noire très-courte, très-échancrée en demi-cercle, les côtés arrondis assez élevés.

Pieds noirs, fémurs antérieurs jaunâtres en dessous, les autres brunâtres en dedans (les postérieurs longs de 6mm). Épines médiocres.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Isthme de Tehuantepec (Mexique).

N. B. Cette espèce a du rapport avec la *suasa* et la *pacifica* de la même contrée par la taille, mais s'en distingue certainement par ce qui suit :

1° Le ptérostigma plus long (presque comme chez la *stigmata*);

2° Le triangle discoïdal des supérieures de 2 cellules seulement, disposition qu'on retrouve à une des mêmes ailes de la *semicircularis*. — Quant aux triangles internes, ils sont traversés par une veine et le discoïdal des inférieures de 3 cellules par trois veines confluentes comme chez la *suasa*, la *pacifica* et la *semicircularis*;

3° Les appendices anals plus longs que le 10e segment, analogues à ceux de l'*ictinia*;

4° Les côtés du thorax noirs avec deux larges bandes jaunes, rappelant l'*ictinia*, mais celle-ci a les triangles tout différents, l'abdomen plus court, la vulve prolongée en lanières, etc.;

5° La lèvre supérieure (si ce caractère est constant) a les dessins noirs plus étendus que chez les autres espèces, où cet organe est comme chez elle varié de noir et de jaune.

Le Dr Hagen trouve que la *bifasciata* ressemble à l'*Aphylla producta*, excepté par les triangles. On peut ajouter que la forme du 10e segment est différente.

74bis. **Gomphoides ictinia, De Selys.**

♀ Abdomen 45. Aile inférieure 45.

♂ Inconnu.

♀ Ailes légèrement salies; un vestige brun à la base des secteurs de l'arculus; ptérostigma très-long, épais, noir (long de 6 1/2mm). Ré-

ticulation brune, mais les grandes nervures noires, et la costale finement jaunâtre en dehors. Ailes supérieures: 23 antécubitales; triangle discoïdal de 4 cellules suivi de 3 cellules, puis de 2 rangs; triangle interne de 4 cellules. Ailes inférieures : 15 antécubitales; triangle discoïdal divisé en 3 cellules par 2 veines non confluentes; l'interne traversé. Membranule rudimentaire salie. 11-13 postcubitales aux quatre ailes.

Assez voisine de la *fuliginosa* par sa grande taille, ses longs appendices anals et les triangles. Elle en diffère par ce qui suit :

1° Le triangle interne des ailes inférieures de 2 *cellules ;*

2° Les lèvres et la face jaune-olivâtre *sans marques obscures arrêtées;* le derrière des yeux jaune-olivâtre, le haut seulement, près des yeux, étant brun foncé ;

3° La bande antéhumérale jaune-verdâtre est confluente en 7 avec le demi-collier; l'humérale effacée, mais on voit une petite tache supérieure juxtahumérale près des sinus. Les côtés du thorax sont bruns, excepté deux larges bandes (une sous chaque aile).

4° L'abdomen plus court (de la longueur des ailes), plus épais; les appendices (longs de 3^{mm}) jaunes en dessus, excepté à leur extrémité. L'écaille vulvaire prolongée en deux lanières noires cylindriques un peu écartées atteignant le 10^{e} segment; les bords des 8^{e}-9^{e} peu dilatés.

Patrie : Pernambuco. Une femelle unique. (Coll. Selys.)

N. B. Elle diffère de l'*audax* par les mêmes caractères et en outre par les appendices longs, le 9^{e} segment encore moins dilaté, et l'absence de gouttelette brune à la base des ailes.

La *stigmata* de l'Amérique septentrionale est du même groupe, mais le triangle interne des ailes inférieures de 3 cellules, le ptérostigma moins long, le derrière de la tête plus noir, le jaune du thorax et de l'abdomen plus étendu, les appendices plus courts la séparent facilement de l'*ictinia*.

Quant à l'*infumata*, qui est beaucoup plus petite, le nombre des cellules dans les triangles est tout autre.

76bis. Cyclophylla argentina, **Hagen**.

Abdomen ♂ environ 38; ♀ environ 44. Aile inférieure ♂ 32; ♀ 34.

♂ *Très-jeune.* Ailes hyalines; les triangles et le bord anal comme

chez la *diphylla ;* réticulation noire, costale jaune ; ptérostigma grand, un peu dilaté, jaune vif (long de 4^{mm} $^1/_2$) aux supérieures, de 5 aux ailes inférieures) surmontant 6 cellules; 16-18 antécubitales, 8-11 postcubitales. Membranule blanchâtre presque nulle.

Tête entièrement jaune; le vertex un peu plus obscur; antennes noires, mais l'article basal jaune. Occiput large élevé, à bord droit, cilié de noir.

Prothorax jaune. Thorax brun en avant, les bandes jaunes assez larges; un demi-collier mésothoracique interrompu au milieu par un point brun sur l'arête qui est finement jaune. Ce demi-collier confluent sur ses côtés avec les bandes antéhumérales larges, qui en haut près de l'aile sont un peu séparées de l'humérale, qui est également large, un peu sinuée et presque divisée dans sa longueur par une ligne brune; les côtés jaunes avec un trait oblique antérieur court, élargi, mais aminci aux deux bouts, occupant le milieu seul de la hauteur; — on voit aussi après la seconde suture l'apparence d'une ligne fine incomplète. Le dessous jaune.

Abdomen jaune, le 2e segment avec une bande latérale brune large, mal arrêtée; au 3e la suture médiane et l'articulation postérieure noires, la partie terminale portant une tache hastiforme noirâtre, dilatée latéralement avant le bout en un trait noir. Les oreillettes larges jaunes; le dessous et les parties génitales jaunes. La pièce antérieure bilobée. (Les sept derniers segments manquent.)

Pieds jaunes, l'intérieur des tibias et leur bord noirs, ainsi que les tarses.

♀ *Adulte*, un peu plus grande. Tête et thorax semblables. Abdomen un peu plus épais, coloré de même; les 4e-5e segments avec des taches dorsales hastiformes terminales noires dont la pointe s'étend presque jusqu'à la base, ces taches élargies au bout. Oreillettes nulles. Le second article des tarses un peu jaune en dehors. (Les cinq derniers segments manquent.)

Patrie : Cordova (République Argentine), par M. Davis.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

N. B. Je trouve, comme le Dr Hagen, que cette description ne peut s'appliquer à aucune des autres espèces connues. Il me paraît que l'*argentina* doit se distinguer de la *diphylla* par la grande ex-

tension de la couleur jaune, le ptérostigma jaune, peut-être un peu plus long et la nervure costale jaune.

Sous-genre 20bis. — **DAVIDIUS, De Selys.**

Triangle discoïdal libre aux supérieures, traversé aux inférieures, les internes libres aux quatre ailes. Ptérostigma médiocre.

Tête petite.

Pieds médiocres.

Le troisième segment de l'abdomen plus long que le second.

♂ (D'après le *Zallorensis*). Appendices supérieurs plus courts que le 10e segment, presque complétement divisés chacun en deux branches écartées. Appendice inférieur plus long, large, muni de deux dents médiane (une de chaque côté), son extrémité ovale, à peine émarginée au centre.

♀ (D'après le *Davidii*). Écaille vulvaire courte échancrée.

Patrie : Les contrées montagneuses de l'Asie méridionale orientale, — le Japon.

N. B. Voir plus bas les remarques à l'article du *Davidius Zallorensis*.

84quart. **Davidius? Zallorensis, Hagen.**

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 27.

♂ *Jeune.* Ailes hyalines, la base un peu enfumée jusqu'aux triangles (y compris ceux-ci) et le long du bord costal jusqu'au nodus, cette couleur pâle, mais bien distincte. Réticulation noire, y compris la costale. Ptérostigma oblong, un peu dilaté au milieu, jaune pâle (long de 2 1/2 à 3mm) surmontant 4 cellules; sa nervule interne prolongée, mais dans une direction différente; triangles internes libres; le discoïdal des supérieurs *libre,* court, celui des inférieures un tiers plus long, traversé par une nervule; 11-12 antécubitales, 8-10 postcubitales, un rang de cellules postcostales aux supérieures. Bord anal des inférieures très-excavé au bout, formant un angle anal presque

aigu; le triangle anal, au contraire, rectangulaire composé de 3 cellules. Membranule nulle.

Tête (large de 6^{mm}); lèvre inférieure velue, jaune, le lobe intermédiaire aussi long que large. Face vert-jaunâtre sale; la base extrême de la lèvre supérieure noirâtre; angle supérieur du front proéminent, une bande noirâtre couvrant son tiers basal devant les antennes qui sont noires. Vertex un peu excavé, arrondi en avant, noir, cilié, avec une tache médiane pâle. Occiput court assez bas, évidé, jaune-blanchâtre cilié de noir; jaune en arrière, non renflé. Derrière des yeux brun pâle, mais le bord noir.

Prothorax noir, sa base et le lobe postérieur blanchâtres.

Thorax (le devant en mauvais état) brun-noirâtre, collier mésothoracique blanchâtre (uni avec une bande médiane de même couleur?) une autre bande blanchâtre antéhumérale étroite, un peu sinuée et dilatée près des ailes; une ligne humérale très-fine et un point supérieur pâles. Les côtés pâles avec une ligne noire à la 2^{e} suture; le dessous pâle.

Abdomen long, grêle, cylindrique, un peu renflé à la base, moins encore avant le bout (le 10^{e} segment un peu plus court que le 9^{e} qui est d'un tiers plus court que le 8^{e}) noir avec une bande dorsale pâle aux 1-2^{e} segments dont les côtés sont largement pâles, ayant une bande qui devient maculaire après le 3^{e} segment, s'y trouvant réduite à une tache basale et une apicale jusqu'au 8^{e}; les bords des 8-9^{e} peu élargis, largement blanchâtres; le 10^{e} blanchâtre en dessous marqué d'une impression basale; le bord postérieur courbé en bas avec une courte échancrure.

Appendices anals supérieurs bifides presque depuis la base, la branche supérieure noirâtre divariquée, plus courte que la moitié du segment, le bout arrondi finissant en pointe courte en dessus; la branche interne droite, séparée de la précédente par un demi-cercle presque à angle droit, tournée tout à fait en bas, pâle, cylindrique, le bout peu aigu recourbé vers la base touchant presque le milieu de l'appendice inférieur. Appendice inférieur blanchâtre, velu, un peu plus long, triangulaire, excavé au milieu en dessus, où il porte de chaque côté une dent transverse noire; l'extrémité de l'appendice épaissi, mousse, légèrement et peu profondément fendu.

Oreillettes larges, arrondies, aplaties, couvertes de petites dents noires, hameçons pourvus d'une dent longue un peu courbée; les postérieurs plus forts, finissant en dent pâle longue, courbée en dedans. Pénis avec une longue et forte dent au 2e article.

Pieds noirs, longs, robustes; fémurs brunâtres, portant en dessous une série de dents courtes. (Les postérieurs longs de 6 $^1/_2$mm.)

♀ Inconnue.

Patrie : Le col de Zallore (Himalaya), par M. Carleton.

(Description communiquée par le Dr Hagen.)

N. B. M. le Dr Hagen m'écrit que cette espèce lui paraît devoir se placer dans le *S. G. Microgomphus*, mais je ne puis adopter cette opinion à cause de la nervule qui traverse le triangle discoïdal des ailes inférieures et de la forme allongée de ce triangle. La forme extraordinaire de l'appendice inférieur qui se termine en plaque ovale à peine fendue à l'extrême bout, s'y oppose encore et l'éloigne également de toute la légion des *Gomphus*. Quant aux appendices supérieurs, c'est avec ceux des *Macrogomphus* qu'ils ont le plus d'analogie.

Je regarde ce sous-genre comme formant dans les montagnes de l'Asie orientale une coupe nouvelle représentant les *Hagenius*, et comprenant le *Zallorensis*, le *Davidii*, le *bicornutus*, et probablement les deux espèces que j'ai décrites précédemment sous les noms de *Hagenius ? nanus* et *Hagenius aberrans*.

Le *Zallorensis* mâle est de la même contrée que l'*aberrans*, connu seulement par une femelle; sa stature est à peu près la même, et je ne serais pas surpris que ces deux exemplaires ne fussent les deux sexes d'une même espèce.

Chez le type de l'*aberrans*, appartenant à M. Mac Lachlan, le triangle discoïdal des ailes supérieures est traversé à l'une des deux ailes, comme le triangle des inférieures par une nervule allant du côté supérieur à l'externe; ce qui ne se voit jamais dans la légion des *Gomphus*.

Le Dr Hagen m'a envoyé encore la description d'un *Gomphus ater* de Jeddo, qui est un peu plus grand que le *nanus*, mais qui lui ressemble tellement que je suppose qu'il est du même groupe. Mais il est encore plus anormal par les triangles qui sont libres chez le mâle et irrégulièrement traversés chez la femelle et encore à l'une des ailes

inférieures seulement. Si ces irrégularités n'étaient pas le fait d'exemplaires uniques, on devrait en conclure que les *Davidius* devraient se placer entre la légion des *Gomphus* et celle des *Lindenia*.

84quint. **Davidius bicornutus, De Selys.**

♀ Abdomen environ 44. Aile inférieure 40.

♂ Inconnu.

♀ Ailes légèrement salies; réticulation noire, y compris la costale; 14 antécubitales, 11-12 postcubitales aux supérieures. Triangles internes libres; le discoïdal des supérieures *libre*, court, suivi de 3 cellules, puis de 2 rangs. Celui des inférieures allongé, traversé par une nervule. Ptérostigma noirâtre, long de $4\ ^1/_2$ mm, surmontant 4-5 cellules. Membranule étroite, pâle.

Tête large de 9mm. Lèvres, face et front jaune-olivâtre, mais le lobe médian de la lèvre inférieure noirâtre, ainsi que le bord terminal et la base de la lèvre supérieure, et une très-large bande basale au-dessus du front. Vertex noirâtre, *fourchu*, étant élevé sur chaque côté derrière les ocelles latéraux en une pointe conique aiguë assez longue. Lame de l'occiput basse, longuement ciliée de noir. Derrière de la tête noirâtre.

Prothorax noirâtre. Thorax noir en avant avec une raie antéhumérale isolée, un demi-collier interrompu au milieu et un vestige inférieur de ligne humérale jaunes. Les côtés jaunes avec une large bande médiane noire marquée elle-même d'une ligne intermédiaire jaune.

Abdomen assez épais noir; le dessus du 1er segment, une raie dorsale au 2e, et les côtés de ces deux segments jaune de cuir. Oreillettes rudimentaires. Les 3-7e avec une tache latérale jaune occupant le tiers ou le quart des segments, formant ainsi un demi-anneau basal (mais très-interrompu au dos). Les sept premiers segments longs de 39mm. (Les trois derniers manquent.)

Pieds noirs. Épines des fémurs assez longues.

Patrie : Nord de Pékin, par M. l'abbé David. Mus. de Paris. Un seul exemplaire.

N. B. Remarquable parmi les quatre espèces asiatiques, par sa forte taille et par le vertex formant une fourche élevée. (Ce dernier caractère est peut-être seulement sexuel.)

84^ex. **Davidius Davidii, De Selys.**

♀ Abdomen 34-35. Aile inférieure 32-33.

♂ Inconnu.

♀ Ailes très-légèrement lavées d'ocracé; réticulation noire, y compris la costale; 15 antécubitales; 13-15 postcubitales aux supérieures. Triangles dans le genre de ceux du *bicornutus* (les internes libres, le discoïdal *libre* aux supérieures, *traversé* aux inférieures). Ptérostigma long de 3^mm, épais, surmontant 3 1/2 à 4 cellules.

Tête *petite* (large de 6 1/2 ^mm), noire, excepté le front qui est jaune-orangé, mais avec une large bande basale noire en dessus. Vertex non pourvu de pointes. Lame de l'occiput basse, ciliée de noir.

Prothorax noir; sa base et le lobe postérieur orangés. Thorax noir, ayant en avant un demi-collier court, non interrompu au milieu, où il est au contraire confluent avec l'arête dorsale également orangée vers le bas, un trait supérieur cunéiforme antéhuméral isolé, et sur les côtés deux très-larges bandes orangées, à peine séparées l'une de l'autre par une raie noire. Une bande interalaire et les attaches des ailes de même couleur.

Abdomen comprimé, noir. Le dessus du 1^er segment, une raie dorsale au 2^e, ainsi qu'une bande latérale aux mêmes segments orangés. Oreillettes rudimentaires. Les 3-5^e avec vestiges de deux taches latérales saillies, la première basale; 6-7^e avec le vestige de tache basale seule; les 7-9^e un peu élargis.

Appendices anals petits, de la longueur du 10^e segment, qui est très-court. Entre eux un tubercule. Écaille vulvaire courte, échancrée.

Pieds noirs; fémurs denticulés un peu velus; les postérieurs longs de 8^mm.

Patrie : Mon-Pin (Thibet). Deux exemplaires au Muséum de Paris, pris par M. l'abbé David, qui, dans son exploration de la Chine centrale et du Thibet, n'a recueilli qu'un petit nombre d'*Odonates*, il est vrai, mais presque tous très-remarquables.

N. B. Reconnaissable à sa tête plus étroite que celle du *bicornutus*, au dessin du devant du thorax, à sa taille beaucoup moindre. Se distingue bien du *nanus* et de l'*aberrans* par sa taille beaucoup plus

forte. Sous le rapport du dessin, il ressemble au *nanus*, mais ces deux petites espèces ont le triangle discoïdal traversé normalement aux quatre ailes.

21septem. **Davidius? ater, Hagen.**

♂ Abdomen environ 34; ♀ environ 29. Aile inférieure ♂ 30; ♀ 31.

♂ Ailes hyalines, une nuance jaunâtre à la base, y compris le triangle et le bord costal presque jusqu'au nodus. Réticulation et costale noires. Ptérostigma oblong, large, noir (long de 2 $^1/_2$ à 3^{mm}), surmontant 4-5 cellules; 12-14 antécubitales, 10 postcubitales. Bord anal très-excavé, l'angle un peu aigu. Tous les triangles vides.

Lèvres et toute la face noir luisant, excepté le rhinarium et le dehors des mandibules qui sont jaunes. Front court, l'angle renflé, arrondi, marqué d'une bande transversale jaune, circonscrite en arrière par une large bande noire devant les yeux. Le dessus de la tête et le derrière des yeux noir luisant. Vertex transversal, aplati, le bord arrondi aux côtés, renflé. Bord de l'occiput longuement cilié, subdenticulé, échancré au milieu de chaque côté, formant un feston arrondi, et portant près des yeux en bas, rapprochée du vertex de chaque côté, une petite épine noire, couchée, mais libre. Diamètre de la tête 6 $^1/_2$ ^{mm}.

Prothorax noir avec une tache vert pâle de chaque côté. Thorax noir avec un demi-collier interrompu au milieu et une large tache antéhumérale ovale divergente isolée, et près des sinus une petite arrondie humérale vert pâle. Les côtés pâles avec deux larges bandes rapprochées, réunies près des pieds noires, la première un peu dilatée au stigma, la seconde un peu plus large entière. Le dessous noir luisant.

Abdomen cylindrique, peu renflé à la base, noir; 1er segment avec une large tache médiane vert pâle, le 2^e avec une bande dorsale entière; le 3^e avec une petite tache basale latérale ronde. Les côtés du 1er pâles, une ligne transversale pâle avant le bout du 2^e. Oreillettes larges, ovales, pâles, ponctuées de noir en arrière. Parties génitales noires; pièce antérieure un peu évidée au milieu, 1ers hameçons courts, aplatis au bout, les 2^{mes} plus minces à dent

apicale courte recourbée ; gaîne pyriforme, fendue en avant et formant deux tubercules internes arrondis. (Les sept derniers segments manquent.) Pieds grêles, tout noirs à épines courtes.

♀ Tête comme le mâle, mais les épines de la base de l'occiput remplacées par un pli de la membrane. Thorax semblable, si ce n'est que la première bande latérale noire arrive aux ailes. Abdomen semblable, mais le 2e segment avec une large tache ovale pâle apicale de chaque côté ; les 4-6e comme le 3e, ayant cependant de chaque côté deux taches pâles larges. (Les quatre derniers segments manquent.) Pieds semblables. Ptérostigma un peu plus long (long de 3 à 3 $^1/_2$mm). Les triangles libres, excepté aux inférieures où à l'une des ailes le discoïdal est traversé. (Description communiquée par le Dr Hagen.)

Patrie : Jeddo (Japon). Coll. Hagen.

N. B. La coloration et les formes de cette espèce rappellent tellement celles de l'*Hagenius? nanus* du Japon, que je la crois du même groupe. La taille du *nanus* est plus petite et chez l'*ater* les triangles ont une tendance à être libres ; en effet, ils sont tous libres chez le mâle décrit, et chez la femelle, ils le sont également, excepté le discoïdal des inférieures, et encore chez l'exemplaire unique, il n'est traversé qu'à l'une des ailes (la gauche).

Ne connaissant qu'un couple unique, dont les appendices anals manquent, on ne peut affirmer si l'anomalie signalée dans les triangles est individuelle ou bien si l'espèce appartient aux *Gomphus* proprement dits.

Jusqu'à ce qu'on ait reçu de nouveaux exemplaires complets, il est impossible d'affirmer quelle est la place véritable de l'*ater*.

87ter. Gomphidia Kirschii, De Selys.

Abdomen ♂ 48 ; ♀ 45. Aile inférieure ♂ 38 ; ♀ 42.

Ailes hyalines ou légèrement lavées de brunâtre à l'extrême base. Réticulation noire. Triangle interne des supérieures de 3 (ou de 2 cellules) ; le discoïdal de 3 (ou de 4) cellules aux supérieures, de 2 aux inférieures ; 3 cellules, puis 2 rangs postrigonaux ; ptérostigma non dilaté, noirâtre, très-long (5mm) ; membranule petite d'un brun foncé, 18-19 antécubitales et 15-17 postcubitales aux supérieures.

Noir marqué de jaune safrané.

Lèvres jaunes; mais la supérieure largement bordée et traversée de noir; rhinarium jaune; nasus noir avec une grande tache jaune aux lobes latéraux; front jaune ayant en dessus une large tache basale noire prolongée en cône dans le milieu, et rejoignant une large bande transverse antérieure de même couleur surmontant le nasus. Dessus de la tête noir ainsi que le derrière des yeux.

Thorax noir marqué de jaune ainsi qu'il suit : un demi-collier mésothoracique interrompu à l'arête; une bande antéhumérale oblique cunéiforme partant des sinus et ne touchant pas le demi-collier (et parfois une petite tache humérale supérieure touchant presque cette bande). Sur les côtés une bande sous l'aile supérieure, une autre plus large sous l'aile inférieure et une série de deux ou trois taches superposées dans l'espace noir intermédiaire.

Abdomen de forme analogue à celui de l'*Ictinus decoratus* (mais sans dilatation en feuilles au 8e segment) noir marqué de jaune ainsi qu'il suit : une large bande latérale inférieure aux deux premiers segments ; une tache dorsale au 2e amincie en pointe vers le bout qu'elle ne touche pas; une tache latérale allongée occupant le tiers basal des 5-7e segments, celle du 8e prolongée vers la base en demi-anneau; 9-10e noirs.

Pieds robustes très-courts, intérieur des fémurs antérieurs jaunâtre ainsi qu'un trait à la dernière paire.

♂ Lame de l'occiput droite. Appendices anals noirâtres; les supérieurs plus longs que le dernier segment, subcylindriques, effilés, presque droits; l'inférieur ayant le quart des supérieurs, fourchu.

♀ Lame de l'occiput noire ou avec une tache pâle, brièvement ciliée, élevée au milieu, le bord supérieur de cette élévation tronqué, droit.

Appendices anals noirs, coniques, pointus, de la longueur du dernier segment (1 $^1/_2$ mm). Écaille vulvaire de la longueur du 9e segment, noire divisée presque dans sa moitié environ en deux lames par une échancrure profonde.

Patrie : Luçon, Mindanao. Un mâle au Muséum de Paris; une femelle, coll. Selys. Dédiée à M. Th. Kirsch, le savant entomologiste du Muséum de Dresden.

N. B. Ressemble assez à la *G. Mac Lachlani*, de Labuan (Bornéo), mais distincte par le front moins déprimé, le jaune des lèvres, du nasus, les deux ou trois taches jaunes dans le noir de l'espace latéral du thorax, la taille plus petite.

Se sépare des *Ictinus* par l'absence de feuille dilatée aux côtés du 8e segment.

87quart. **Gomphidia confluens**, De Selys.

♂ Abdomen 33. Aile inférieure 48.

Ailes hyalines, à peine salies; réticulation noire, costale citron. Triangle interne des supérieures divisé en 3 cellules par 3 veines confluentes au milieu; le discoïdal de 4-5 cellules suivi de deux rangs. Ptérostigma non dilaté, noirâtre, très-long (long de 7 mm). Membranule longue, grisâtre; 19-20 antécubitales; 11 postcubitales aux supérieures.

Noir, marqué de jaune-citron.

Tête jaune, excepté ce qui suit qui est noir : le tour de la lèvre supérieure et celui du lobe médian de l'inférieure, le bord du nasus, une bande sur la suture entre le nasus et le front, la base du front et le reste du dessus et du derrière de la tête, mais la lame de l'occiput jaune entourée de noir. Le bord de celle-ci est ondulé en trois festons peu prononcés et finement cilié de jaune.

Devant du thorax noir avec une bande antéhumérale oblique jaune formant un 7 en se réunissant au demi-collier mésothoracique, qui est interrompu au milieu; une tache aux sinus et une marque ronde supérieure séparée d'une ligne humérale courte de même couleur. Les côtés et le dessous jaunes avec une raie ondulée sous l'aile supérieure et une autre plus épaisse à la 2e suture, l'une et l'autre réunies avec le noir huméral en longeant la base des pieds.

Abdomen noir, renflé à la base et aux 8e et 9e segments. Une tache dorsale et les côtés au 1er; une bande dorsale cunéiforme pointue en arrière et une grande tache basale latérale (comprenant les oreillettes) au 2e; un anneau basal occupant la moitié du 3e mais divisé longitudinalement sur chaque côté; une tache basale analogue occupant le tiers aux 4-6e; les deux tiers au 7e, où il forme un large anneau, le tiers basal au 8e (les bords de ce segment finement dilatés

en feuilles très-rudimentaires). Le 9e segment noir avec une bande basale sur les côtés et une raie courte postérieure également latérale; le 10e noir avec une tache citron occupant presque tout le dessus.

Appendices anals noirs; les supérieurs (longs de 4mm) ayant le double du dernier segment, épais et rapprochés à leur base, graduellement amincis ensuite et légèrement courbés l'un vers l'autre; leur extrémité un peu comprimée se touchant et précédée de 4-5 dentellures.

Appendice inférieur ayant le quart des supérieurs, velu, presque carré, mais très-fourchu, chaque branche un peu relevée, arrondie et portant quatre fortes dents redressées.

Pieds noirs, le dessus des fémurs (excepté au bout) et l'extérieur des tibias postérieurs jaunes.

♀ Inconnue.

Patrie : Chine centrale. Un mâle unique. Coll. Selys.

N. B. Se distingue des trois autres espèces connues par la bande jaune antéhumérale qui forme un 7 en se réunissant avec le collier mésothoracique. C'est aussi la seule qui n'ait pas de raie ou queue longitudinale noire dans la concavité du dessus du front.

Elle se distingue facilement des *Ictinus* par l'absence de dilatation foliacée au 8e segment.

C'est de la *G. Kirschii* qu'il convient de la rapprocher, quoiqu'elle en diffère beaucoup par les dessins du front et du devant du thorax, comme je viens de le dire.

88 (*Addition*). **Ictinus tenax, Hagen.**

♀ Abdomen environ 53. Aile inférieure 45.

Elle ne diffère du mâle décrit que parce que la lèvre supérieure n'est pas traversée de noir, que le bord noir du nasus est interrompu au milieu, que le devant du front a une bordure noire et qu'il est traversé de noir en dessus, enfin que la bande jaune des seconds fémurs est oblitérée. (Les cinq derniers segments de l'abdomen manquent.)

Patrie : Incertaine. Coll. Selys. Le mâle, type du Musée de Berlin est de Manille.

N. B. Je rapporte ici cette femelle à cause de la disposition con-

forme des deux veines du triangle des ailes supérieures ne se rencontrant pas, l'une allant du côté supérieur à l'externe, l'autre de l'interne à l'externe; et aussi à cause de la raie jaune humérale entière (très-interrompue, de manière à être divisée en deux chez l'*I. rapax* et les autres espèces voisines).

91 (*Addition*). **Ictinus præcox, Hagen.**

Abdomen ♂ 50; ♀ 51. Aile inférieure ♂ 39; ♀ 40.

♂ Le noir du devant des ocelles touchant celui du devant du front par un prolongement dans la concavité. Pas de vestige jaune contre le rhinarium.

Il diffère du *rapax* par les ailes un peu plus courtes, l'abdomen plus long, le noir basal du dessus du front *touchant en un point celui du devant*, les anneaux jaunes de l'abdomen un peu plus courts, les appendices anals supérieurs un peu plus longs et plus effilés, ayant une fois et deux tiers la longueur du 10e segment, l'ombre basale noirâtre des ailes un peu plus marquée, presque comme chez le *melœnops*. (Voir la description au Synopsis n° 91.)

♀ Le triangle discoïdal des ailes supérieures est de quatre cellules. Le reste semblable au mâle signalé ci-dessus pour le noir avancé du front, et les taches de l'abdomen courtes. (Les appendices anals sont un peu plus longs que le 10e segment; de la longueur de ce segment chez *rapax*.)

Patrie : Bombay, un couple communiqué par M. Mac. Lachlan.

N. B. La femelle était inconnue; les mâles types venaient de Pondichery et je crois pouvoir y rapporter un exemplaire incomplet de l'Hymalaya. Ce n'est probablement, comme je l'ai dit, qu'une race ou variété de l'*I. rapax*.

93 (*Addition*). **Ictinus atrox, De Selys.**

Abdomen ♂ 52; ♀ 54. Aile inférieure ♂ 41; ♀ 44.

♂ Ailes hyalines avec une petite ombre basale courte enfumée entre les nervures sous-costale et médiane et entre la sous-médiane et la postcostale. Les nervules brunes, les grandes nervures noires,

mais la costale jaune en dehors. Ailes supérieures : triangle discoïdal de 3 cellules (formé par 3 veines confluentes); l'interne traversé ; 19-21 antécubitales ; 10-11 postcubitales (14-15 chez la femelle type). Ailes inférieures : triangle discoïdal traversé par 2 nervules; membranule grande, noirâtre. Ptérostigma brun (long de 5 $^1/_2$ ^{mm}) surmontant 5-6 cellules.

Lèvres, face et front jaunes sans taches. La base extrême du front en dessus obscure ainsi que l'espace des ocelles, mais le vertex et l'occiput jaunes, ce dernier droit, brièvement cilié de jaune, sa suture basale obscure. Le derrière des yeux noir.

Prothorax noir, son lobe postérieur jaunâtre. Thorax noir en avant, avec un demi-collier mésothoracique non interrompu, une bande antéhumérale oblique ne touchant pas le bas. et une bande juxta-humérale complète un peu rétrécie en haut, jaunes. Les côtés et le dessous jaunes avec deux bandes équidistantes à la 1re et à la 2^e suture, sans bande terminale.

Ces bandes sont unies les unes aux autres par en haut et par en bas au moyen des sutures longitudinales noires, qui courent les unes sous les ailes, les autres le long des trochanters.

Abdomen noir, marqué de jaune ainsi qu'il suit : les côtés du 1re segment, une tache dorsale triangulaire au 2^e dont la pointe ne touche pas tout à fait le bout; les oreillettes et les côtés du même segment; la moitié basale environ des 3-8^e, formant un anneau complet (plus large au 7^e, plus étroit au 8^e où il est presque divisé en deux par l'arête dorsale); les côtés du 9^e, enfin le 10^e, excepté ses extrémités. Les feuilles du 8^e médiocres en demi-cercle, noires, denticulées, bordées de jaune à leur base.

Appendices anals noirâtres, les supérieurs ayant presque le double du dernier segment (longs de 4^{mm}) à pointe précédée en dedans de 6-7 dentellures. Ils sont de forme analogue à ceux des autres espèces, et portent un petit tubercule à leur base en dessus. Appendice inférieur à branches divariquées ayant le quart des supérieurs.

Pieds noirs; intérieur des fémurs avec une bande jaunâtre ; les postérieurs avec 6 épines plus fortes que les autres.

♀ (Voir Syn. n° 95 et Monogr. n° 98.)

Patrie : Calcutta, un mâle pris en juillet 1869 par M. Atkinson. —

La femelle type indiquée de l'Inde, probablement de la même province. (Coll. Selys.)

N. B. Il est heureux de connaître maintenant le mâle de cette espèce que j'ai anciennement établie d'après une femelle avec laquelle il s'accorde bien, si ce n'est que le nombre des nervules antécubitale est un peu moindre.

L'*atrox* diffère de toutes les autres espèces du groupe asiatique et malais (dont le *rapax* est le type) par la lèvre supérieure jaune *non bordée ni traversée de noir*, et des deux espèces du groupe africain (*ferox*) par le triangle interne des ailes supérieures *de deux cellules* seulement, le bord postérieur latéral du thorax *sans troisième raie noire* et les appendices *noirs*.

Quoique assez voisin de l'*angulosus*, l'*atrox* s'en sépare bien par le caractère de la lèvre supérieure non bordée de noir, le derrière des yeux, au contraire, tout noir, la feuille du 8e, bordée de jaune contre l'abdomen et les 5-6 épines plus fortes (au lieu de 7-8) aux fémurs postérieurs.

GENRE CHLOROGOMPHUS.

La découverte d'un nouveau sous-genre appartenant à cette légion, composée jusqu'ici du seul *Chlorogomphus* proprement dit, rend nécessaire quelques modifications dans les caractères qui lui sont assignés dans le Synopsis et dans la Monographie.

DIVISION DES GOMPHINES FISSILABIÉES.

1re *Sous-division :* NERVULIBASES.

Légion unique : CHLOROGOMPHUS.

Espace basilaire traversé par une ou plusieurs nervules. Triangle discoïdal des ailes inférieures à angle inférieur aigu. Écaille vulvaire échancrée, beaucoup plus courte que le

9e segment. Les yeux très-rapprochés, mais pas tout à fait contigus.

Patrie : Bengale et Malaisie.

N. B. Distinctes des légions *Cordulegaster* et *Petalura* par l'espace basilaire traversé, la lèvre inférieure à peine émarginée et l'écaille vulvaire très-courte ; des légions précédentes (intégrilabiées) par le même caractère de l'espace basilaire, mais en outre par la lèvre inférieure émarginée.

GENRE CHLOROGOMPHUS, De Selys.

Triangles discoïdaux divisés ou simplement traversés, les internes traversés ; nervules médianes et hypertrigonales assez nombreuses, Ptérostigma petit, mince. Membranule médiocre.

Vésicule du vertex saillante.

Pieds courts; fémurs non épineux.

Sous-genre 1. — CHLOROGOMPHUS, De Selys.

Triangle discoïdal des ailes supérieures divisé en 2-3 cellules, son côté interne un peu plus court que les autres. Triangle discoïdal des inférieures à angle inférieur très-aigu (de 30 degrés environ), le côté supérieur étant *moitié plus court que les autres*, 2-3 nervules basilaires. Ptérostigma mince, médiocre.

Yeux globuleux très-rapprochés mais non contigus. Abdomen court (*de la longueur des ailes*).

Patrie : Sumatra (et Java?) Voir la description des deux espèces (Synopsis n° 101 ; Additions au Synopsis n° 101bis et Monographie n° 104).

Sous-genre 2. — **OROGOMPHUS, De Selys.**

Triangle discoïdal des ailes supérieures divisé en 3 cellules, son côté interne un peu plus court que les autres. Triangle discoïdal des inférieures à angle inférieur modérément aigu (de 60 degrés environ), le *côté supérieur étant égal à l'interne;* l'externe un peu plus long. 1-3 nervules basilaires. Ptérostigma très-court, mince.

Yeux transverses presque contigus par un point. Abdomen *beaucoup plus long que les ailes.*

Patrie : Bengale.

N. B. La découverte de ce groupe est très-intéressante parce qu'elle constitue un nouveau sous-genre dans la légion des *Chlorogomphus*, jusqu'ici composée d'une forme unique dont l'*Orogomphus* diffère surtout par le triangle discoïdal des ailes inférieures à côté supérieur aussi long que l'interne. C'est une différence analogue à celle qui sépare les *Uropetala* des *Petalura*, mais encore plus prononcée.

Par le front haut et large et très-excavé à la base, il ressemble aux *Petalia* américaines et aux *Cordulegaster* du sous-genre *Allogaster*, du Bengale comme lui; mais on le distingue immédiatement de ces groupes par l'espace basilaire traversé, le triangle des inférieures et l'écaille vulvaire très-courte.

101bis. **Orogomphus splendidus, De Selys.**

♀ Abdomen 58. Aile inférieure 49 (large de 17).

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines lavées de jaune-brunâtre à la base et au bord costal, cette couleur allant en diminuant jusqu'au ptérostigma, mais s'élargissant vers le centre des ailes entre le triangle et le nodus. La pointe des ailes d'un brun roussâtre à partir du ptérostigma qui est noir (long de 3^{mm}) et surmonte 3 cellules, réticulation noire, 23-25 antécubitales et 14 postcubitales aux supérieures; 3 basilaires; 6-7 médianes (y compris les triangles internes de 2 cellules); 5-6 hy-

pertrigonales. Triangle discoïdal de 3 cellules, suivi de quatre cellules, puis de deux rangs. Membranule noire.

Tête large de 9^{mm} $^1/_2$ Lèvre inférieure roux livide; le reste de la tête noir luisant excepté le nasus qui forme une bande citron, marquée de deux points enfoncés, et la crête du front qui est étroitement jaunâtre. Yeux très-peu éloignés l'un de l'autre; des poils noirs à la crête du front, au vertex et à l'occiput.

Thorax noir avec une raie antéhumérale, une juxtahumérale et des bandes latérales jaunes.

Abdomen beaucoup plus long que les ailes, épaissi aux 1-2^e, et aux 8-9^e segments, noir, sans dessins visibles, excepté un cercle terminal étroit aux 1-2^e et des taches latérales médianes jaunes aux mêmes segments, celle du 2^e remontant en cercle étroit jusqu'à l'arête dorsale.

Appendices anals minces, cylindriques, mousses, plus courts que le 10^e segment, écartés par une protubérance qui termine l'abdomen. Écaille vulvaire large, courte, paraissant suivie dans une excavation par des lames rudimentaires.

Pieds noir luisant; extérieur des premiers fémurs jaune à leur base. Les fémurs finement denticulés. Cils des tibias assez longs.

Patrie : Luçon. Un exemplaire unique. (Mus. de Paris.)

N. B. Distinct de l'*O. Atkinsoni* par la lèvre supérieure et le front noirs, l'abdomen plus obscur, le bout des ailes noirâtre après le ptérostigma, 3 nervules basilaires au lieu d'une, etc. Il rappelle le *Chl. hyalinus* par le bout des ailes obscur, mais chez ce dernier les ailes sont aussi longues que l'abdomen, le triangle discoïdal des inférieures, différent, etc.

101ter. **Orogomphus atkinsoni, De Selys.**

♀ Abdomen 38. Aile inférieure 45 (large de 14).

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, à peine teintées d'ocracé jusqu'à l'arculus; réticulation brun-noirâtre; costale finement jaune en dehors; 19 antécubitales, 12 postcubitales aux supérieures, une seule basilaire; 3-4 hypertrigonales; 5-8 médianes (y compris les triangles internes composés de 2 cellules); 3 cellules, puis 2 rangs après celui des

supérieures. Ptérostigma court (long de 2^{mm}) noirâtre, surmontant deux cellules et demie. Membranule longue, étroite, livide.

Stature et dessin noir à marques jaunes analogue à celui des *Cordulegaster*.

Lèvres, face et front jaunâtre livide; la face non renflée, plate en avant, front élevé en avant, comprimé entre la crête et le vertex. La base un peu obscure, sa crête longuement ciliée de brun. Vertex et occiput obscurs; ce dernier cilié de roussâtre. Derrière des yeux noir.

Prothorax noir; sa base, deux taches médianes transverses et le bord postérieur jaunes. Thorax noirâtre avec une bande antéhumérale cunéiforme (sa base appuyée sur les sinus) et sur chaque côté deux bandes droites plus larges (une sous chaque aile) jaunes, ainsi que trois taches dans l'espace interalaire.

Abdomen long, cylindrique, presque égal, un peu épaissi à la base, noir taché de jaune ainsi qu'il suit : la moitié postérieure du 2e segment, après la suture transverse; mais cette partie jaune, marquée d'une tache dorsale arrondie à sa base, pointue en arrière, où elle touche le bout; les côtés de cette tache un peu obscurcis. Au 5e une tache jaune subtriangulaire de chaque côté de l'arête, sa base appuyée sur la suture transverse, et un demi-anneau terminal égalant à peu près la huitième partie des segments, cet anneau un peu échancré par l'arête dorsale; au 7e un demi-anneau étroit unique et terminal; aux 8-9e un cercle au bord postérieur; le 10e noirâtre sans taches, un peu plus court que le 9e. La longueur des 9e et 10e réunis égale celle du 8e.

Appendices anals noirâtres, cylindriques pointus, moitié plus courts que le 10e segment, écartés par une protubérance conique un peu plus courte, qui termine l'abdomen. Les bords des segments le long du ventre sont finement jaunes. En dessous du 10e on voit les valves anales jaunes aplaties, presque excavées, un peu prolongées en demi-cercle sous les appendices.

Pieds courts, noirâtres; les fémurs épais, les antérieurs jaunâtres en dedans. Les postérieurs longs de 6^{mm} $^1/_2$.

Patrie : Nynen Tal (Bengal). Une femelle unique par M. Atkinson. (Coll. Selys.)

Sous-genre. — **ALLOGASTER**, De Selys.

Ailes assez larges, à réticulation serrée; ptérostigma mince, très-long. Triangles discoïdaux courts, suivis de 3, puis de 2 cellules. Celui des supérieures avec 1-2 transversales, celui des inférieures traversé; les triangles internes libres. Membranule médiocre.

Yeux transverses, peu contigus. Front transverse presque aussi large que les yeux, haut étant vu de profil; sa crête aussi élevée que l'occiput à sa base; très-enfoncé devant les ocelles. Occiput non élevé. Lèvre inférieure à lobe médian aussi large que long, arrondi, excepté à l'extrême bout qui reste échancré. Pieds courts; fémurs villeux, tibias épineux.

Abdomen noir à petites taches dorsales en demi-anneaux supérieurs, interrompus par l'arête. Lames vulvaires plus longues que l'abdomen.

Patrie : Bengale.

N. B. Ce nouveau sous-genre se distingue des autres *Cordulegaster* par la conformation extraordinaire du front, rappelant celle des *Petalia* et des *Orogomphus*, se séparant des uns et des autres par les lames vulvaires semblables à celles des *Cordulegaster*, différant en outre des *Petalia* par l'absence de taches marginales aux ailes et des *Orogomphus* par les yeux se touchant, l'absence de nervule dans l'espace basilaire et le triangle des inférieures plus long que haut.

102bis. **Allogaster latifrons**, De Selys.

♀ Abdomen 49. Aile inférieure 44 (large de 8 $^1/_2$ mm).

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, légèrement lavées d'ocracé, surtout à la base et au bord antérieur. Réticulation noire, la costale finement brune en dehors. 18 antécubitales, 14-15 postcubitales aux supérieures; membranule blanchâtre; ptérostigma jaune foncé (long de 5mm), surmon-

tant 4-5 cellules. Stature des *Cordulegaster*, abdomen plus court, noirâtre marqué de jaune.

Lèvres, face et front brun-jaunâtre clair, un peu obscur devant les ocelles; vertex et occiput obscurs; ce dernier jaunâtre et imprimé en arrière. Front et bord des yeux en arrière à crête longuement velue de brun. Derrière des yeux jaune foncé, noir au bord supérieur.

Prothorax très-robuste, brun-roussâtre à villosité brune. Les côtés avec deux bandes jaunes étroites isolées (une sous chaque aile) entourées chacune d'une bordure noire. Sur le devant on distingue aussi un trait oblique antéhuméral noir, et l'espace interalaire, ainsi que la poitrine portent des marques jaunes.

Abdomen épais, comprimé, épaissi et villeux à la base, brun-roux en dessous; noirâtre en dessus, où il est marqué d'une petite tache latérale arrondie rousse, placée contre la suture submédiane transverse aux 2-8e segments. Les 9-10e mous comme chez les autres sous-genres de *Cordulegaster*.

Appendices anals noirâtres, fusiformes, un peu plus courts que le 10e segment, écartés par une protubérance arrondie villeuse. Lames vulvaires roussâtres, leur seconde moitié noire, dépassant l'abdomen (longues de 7mm).

Pieds noirs, les fémurs roussâtres, excepté au bout.

Patrie : Phulloth (Bengale), prise à dix mille pieds anglais d'altitude, en septembre 1865, par M. Atkinson. Une femelle unique. (Coll. Selys.)

N. B. Abstraction faite des caractères génériques, les ailes rappellent bien par leur coloration le ptérostigma et la réticulation fine, la femelle du *Brachytron pratense* d'Europe, qui est une Æschnine.

102 (*Addition*). **Thecaphora diastatops, De Selys.**

Abdomen ♂ 45-49; ♀ 47-49. Aile inférieure ♂ 37-40; ♀ 41-42.

Il y a plusieurs observations et rectifications à faire à propos de ce genre et de cette espèce :

1° Dans le *Synopsis* n° 102, la diagnose est bonne, excepté pour la coloration du nasus qui est qualifié de *noir*. Il faut lire nasus jaune, légèrement bordé de noir en avant. Enfin, le triangle discoïdal est

normalement traversé par une nervule, et les dimensions de l'espèce ne sont pas données.

2° Dans les Secondes Additions, n° 106 (Addition), article du *Cordulegaster Sayi*, j'ai attribué comme synonyme à ce dernier le *Cordulegaster lateralis* de M. S. Scudder, tandis qu'il appartient à la *Th. diastatops*, ainsi que tout l'article 106 de ces secondes Additions.

3° La description de la *Th. diastatops* dans la monographie des Gomphines, n° 105 est bonne, mais la patrie *Colombie* (d'après l'exemplaire de la Coll. Dale) est sans doute erronée. On aura voulu dire le district de *Columbia* (États-Unis), car les types de M. Scudder et ceux que j'ai reçus de M. Morrison viennent des White Mountains du New Hampshire. Ils ont été pris en juillet et août. Elle habite aussi le Massachussett et le Canada.

4° Le Dr Hagen, dans son nouvean catalogue (*Syn. of the Odon. of America*, 1875), a encore confondu le *lateralis* avec le *Sayi;* mais dans une lettre postérieure qu'il m'a écrite, il les sépare et m'annonce que le *Sayi* vient de Georgie.

5° Il y a lieu, je pense, de suivre l'exemple du Dr Hagen, qui supprime le sous-genre *Thecaphora* et de le réunir aux *Cordulegaster*, car la séparation qui existe entre les yeux est insignifiante et se retrouve chez le *C. Sayi*, qui, lui, a l'abdomen dessiné comme ceux des vrais *Cordulegaster*.

106 (*Addition*). **Cordulegaster Sayi, De Selys.**

Abdomen ♂ 47; ♀ 48-52. Aile inférieure ♂ 37; ♀ 40-42.

Il est utile de remarquer que cette espèce se rapproche de la *Thecaphora diastatops* et s'éloigne des autres *Cordulegaster* par les yeux légèrement éloignés l'un de l'autre, de sorte qu'elle devrait prendre place à côté de la *diastatops*, si l'on conservait cette coupe.

Elle se distingue bien de cette espèce type par la tête plus grosse, les yeux très-globuleux en arrière, le front plus large; le ptérostigma roussâtre plus long (long de 5mm), la nervure anale contre la membranule jaunâtre, et surtout la disposition des taches jaunes de l'abdomen, qui sont en forme d'anneaux doubles sur les 2-5e segments, simples et interrompus aux autres.

C'est par erreur que j'ai dit que les appendices anals de *diastatops* et de *Sayi* ne portent qu'une seule dent en dessous. Il y en a deux; mais la basale est cachée dans l'intérieur du segment.

Le Dr Hagen considère avec doute comme une variété ou race locale un mâle du Maryland, de petite taille, chez lequel le jaune est remplacé par du vert; il l'a nommé *viridicinctus*, Hagen.

108ter. **Cordulegaster Godmani, Mac Lachlan.**
Entomolog. monthl. Magaz. july 1878, p. 55.

Abdomen ♂ 55; ♀ 58. Aile inférieure ♂ 45; ♀ 50.

Ailes légèrement salies, un peu ocracées à l'extrême base (surtout chez la ♀), costale finement jaune en dehors chez le ♂, obscure chez la ♀. Ptérostigma mince, noir (long de 4mm.); membranule gris pâle; 19-21 antécubitales et 14-16 postcubitales aux supérieures. Triangle anal du ♂ de 3 cellules.

♂ Occiput brun, cilié de noir. Derrière des yeux jaunâtre sale. Lèvre supérieure jaune-verdâtre, très-largement bordée et traversée de brun clair. Rhinarium brun foncé, nasus jaune-verdâtre bordé de brun. Front brun, plus obscur en dessus, mais avec une partie centrale plus claire. Vertex noir.

Thorax noirâtre, revêtu de poils gris-jaunâtre, ayant en avant deux bandes cunéiformes pointues vers le bas, et sur les côtés deux bandes étroites jaune-verdâtre et les vestiges d'une bande intermédiaire consistant en deux petites taches, l'une supérieure, l'autre inférieure.

Abdomen brun à la base, noir ensuite, tacheté de jaune ainsi qu'il suit : au 2e segment un anneau complet étroit comprenant les oreillettes et une tache latérale terminale arrondie; les 3-7e avec un anneau médian étroit, très-interrompu en dessus; et aux 3-5e une tache latérale; le 8e porte un anneau complet, occupant le second quart, mais s'élargissant en dessous presque jusqu'à la base; le 9e avec un anneau basal plus étroit.

Pieds noirs, fémurs bruns en dehors, excepté au bout.

Appendices anals noirs. Les supérieurs à peine aussi longs que le dernier segment, dolabriformes, le bout très-oblique. Ils sont armés en dessous de deux dents, l'une basale, triangulaire assez large, l'autre

avant le milieu, plus petite, en hameçon un peu recourbé vers l'abdomen. Appendice inférieur presque carré, un peu relevé au bout, qui est échancré.

♀ Le brun qui borde la lèvre un peu plus roux; les anneaux de l'abdomen plus étroits, presque oblitérés. Appendices anals minces, cylindriques, pointus, séparés par une protubérance arrondie à villosités noires. Lames vulvaires brunes, obscures au bout; médiocres, dépassant un peu l'abdomen.

Patrie : Le volcan Irazu (Costarica) entre 6,000 à 7,000 pieds anglais d'altitude; prise par M. Rogers et envoyée par lui à MM. Salvin et Godman. M. Mac Lachlan qui l'a décrite me l'a communiquée.

N. B. Cette superbe espèce est la plus méridionale jusqu'ici de celles connues en Amérique. Elle est voisine du *C. diadema* de Selys, et de l'*erroneus,* Hagen, mais fort distincte par le front obscur sans bande jaune, et par les taches jaunâtres de l'abdomen très-étroites. Chez les exemplaires très-adultes elles sont même presque oblitérées. Les appendices du mâle ressemblent à ceux du *bidentatus* d'Europe.

108quart. **Cordulegaster erroneus, Hagen**, *in litteris.*

Abdomen ♂ 54-56; ♀ 64. Aile inférieure ♂ 47; ♀ 51.

♂ Costale finement jaune; ptérostigma noir (long de 4 $^1/_2$ mm. aux ailes inférieures). Membranule blanchâtre. 19-22 antécubitales aux supérieures; triangle anal des inférieures de 3 cellules.

Occiput jaune, renflé, cilié de jaune; lèvre supérieure jaune, finement bordée de tous côtés et presque traversée de noir; rhinarium noir; nasus jaune, finement limbé de noir aux côtés; front noir, mais presque tout le dessus occupé par une tache transverse jaune qui s'arrête à la crête antérieure. Derrière des yeux noir.

Thorax noir avec deux bandes cunéiformes en avant et deux latérales isolées, sans raie intermédiaire.

Abdomen noir, à demi-anneaux jaunes médians sur les 2-6e segments entamés par l'arête dorsale, mais non entièrement divisés par elle, excepté au 6e. Les 2-4e portant en outre au bout, de chaque côté, une petite tache jaune arrondie. (Les anneaux médians occupent le cinquième de chaque segment et s'élargissent vers le ventre.) Le 7e

avec un anneau complet un peu plus large. Au 8e un anneau très-interrompu par l'arête ; au 9e les côtés finement jaunes à la base.

Appendices anals noirs ; analogues à ceux du *bidentatus* d'Europe ; l'inférieur obscur, plus long que large, notablement rétréci au bout, qui est tronqué.

Pieds noirs.

♀ Presque semblable au mâle. Costale noire, seulement avec un vestige très-fin jaune au milieu, ptérostigma atteignant 5mm.

L'anneau jaune du 8e segment peu visible. Appendices anals aigus noirs, moitié plus courts que le dernier segment qui offre en dessus une dépression longitudinale. Lames vulvaires longues de 8mm, noires, grêles.

Patrie : Caroline du Nord aux environs de Marganton, juillet-septembre, par M. Morrison ; Kentucky à Beespring en juin, par M. Sanborn. (Coll. Selys, Hagen.)

N. B. Il est voisin du *diadema* du Mexique par la coloration générale, et notamment par celle du front, mais il en diffère par la lèvre supérieure *entourée de noir,* par l'occiput jaune, cilié de jaune, et par l'appendice inférieur du mâle très-rétréci au bout. Il diffère surtout du *bidentatus* d'Europe par la coloration du front, par l'occiput, et par l'appendice inférieur *nullement fourchu au bout.*

108 (*Addition*). **Cordulegaster maculatus, De Selys.**

Abdomen ♂ 48-50 ; ♀ 56. Aile inférieure ♂ 38-40 ; ♀ 43-45.

♂ Ailes hyalines (un peu enfumées chez les très-adultes). Costale très-finement jaune. Ptérostigma jaune ou un peu brunâtre (long de $3\,^1/_2$ à $3\,^3/_4$mm) surmontant 3-4 cellules. Membranule blanche. 17-19 antécubitales, 11-12 postcubitales.

Occiput subtriangulaire brun-noirâtre en avant, cilié de brun ; jaune en arrière, divisé en deux vésicules par une ligne foncée. Lèvre inférieure jaune pâle ; la supérieure jaune bordée de brun en avant au milieu, avec un point basal médian noir : Rhinarium brun-noirâtre ; devant du front jaune-verdâtre, le dessus brunâtre pâle, avec une bande basale très-mince noire devant les ocelles. Vertex noir. Derrière des yeux jaune pâle, le bord supérieur finement noir.

Prothorax noir avec deux petites taches jaunes médianes.

Thorax brun-noirâtre, ayant en avant deux bandes cunéiformes larges, et sur les côtés deux bandes obliques jaunes; entre elles l'apparence d'une ligne fine et d'un point inférieur jaunes, parfois oblitérés.

Abdomen noir taché de jaune vif, savoir : aux 2-8e segments une tache latérale médiane après la suture transverse, cette tache arrondie en arrière, plus étroite au 2e segment, presque triangulaire au 7e, courte presque bifide au 8e; en outre il existe aux 2-5e segments (quelquefois jusqu'au 8e), une tache latérale terminale successivement plus étroite. Un point basal latérai au 9e. Les oreillettes jaunes.

Appendices anals supérieurs noirs, un peu plus courts que le dernier segment, analogues à ceux des espèces voisines, portant en dessous une large dent inférieure après le premier tiers, et une plus mince basale presque cachée dans le segment.

Appendice inférieur brun, noir sur les côtés, un peu plus court que les supérieurs, à peine plus long que large, un peu émarginé au bout, dont les angles sont un peu proéminents.

Pieds noirs; la base des fémurs brune en dehors.

♀ Ailes légèrement teintées de jaune au bord costal jusqu'à la nervure médiane et à la base; 14-16 postcubitales.

Les cils du milieu de l'occiput plus pâles et plus nombreux. Le front un peu brunâtre, parfois seulement en dessus.

Abdomen plus épais, semblable pour les taches, mais les côtés du 9e et un peu ceux du 10e jaunes; impression supérieure longitudinale de ce dernier un peu jaunâtre. Appendices anals noirs, moitié plus courts que le 10e segment, pointus, la partie en dessous d'eux large, velue, aussi longue qu'eux. Lames vulvaires longues de 8mm brunes, leur base jaune. Pieds noirs; les fémurs bruns, noirs au bout seulement.

Patrie : Géorgie américaine vers le 20 mars, prise par Abbott; (Mus. Brit.), Maryland par Uhler (une ♀ coll. Hagen). Connecticut en mars; Nouvelle-Écosse au cap Breton; Ontario (Canada). Espèce très-rare partout.

N. B. Je suis heureux de pouvoir fournir enfin une description

complète des deux sexes de cette espèce, grâce à la communication que m'en fait le Dr Hagen. La femelle seule m'était connue et seulement par une diagnose incomplète.

Le *C. maculatus* est reconnaissable à sa lèvre supérieure entourée ou à demi bordée de brun, au front brun-jaunâtre clair sans bandes noires, au derrière des yeux jaune, aux taches doubles qui existent à la moitié et au bout des 2-5e segments, et aux fémurs bruns.

Le Dr Hagen remarque qu'il se distingue des autres espèces américaines par les grandes taches cunéiformes jaunes du devant du thorax placées de telle façon que les bords externes sont presque parallèles.

109bis. **Cordulegaster luniferus, De Selys.**

Abdomen ♂ 50-51; ♀ 52-53. Aile inférieure ♂ 39-41; ♀ 44-47.

Ailes salies, plus ou moins lavées d'ocracé jusqu'à l'arculus; costale noirâtre en dehors; 18 antécubitales; 14-15 postcubitales aux supérieures. Triangles discoïdaux traversés (accidentellement libres ou bi-traversés à l'une des ailes). Ptérostigma brun (long de 3 1/2mm ♂; de 4mm ♂). Membranule assez grande d'un blanc grisâtre.

Occiput non renflé, obscur, cilié de noir; portant une tache jaune en arrière. Derrière des yeux jaune ferrugineux, bordé de noir par en haut. Lèvre supérieure jaune, très-largement entourée de brun ferrugineux et traversée par une virgule noire. Rhinarium obscur; nasus et front jaunâtres ou un peu ferrugineux. Le front très-excavé en dessus, portant devant les ocelles une large bande obscure formant une tache carrée, arrondie en avant, où elle arrive presque jusqu'à la crête. Lèvre inférieure d'un jaune ferrugineux.

Thorax noirâtre ayant en avant deux bandes cunéiformes courtes, isolées, pointues vers le bas, et sur les côtés deux bandes obliques jaunes, une sous chaque aile.

Abdomen noirâtre portant une tache médiane arrondie isolée de chaque côté de l'arête et une petite tache latérale terminale jaune aux 2-5e segments; aux 6-8e la double tache médiane existe seule; les 9-10e segments noirs.

Pieds noirs.

♂ Appendices anals analogues à ceux du *bidentatus*. Les supérieurs munis de deux dents; l'inférieur subcarré, échancré au bout, à bords obtus. Le triangle du bord anal des ailes inférieures de quatre cellules. L'angle anal comme chez le *bidentatus*.

♀ Appendices anals obscurs. Les lames vulvaires (longues de 7 $^1/_2$^{mm}) ferrugineuses, obscures au bout.

Patrie : Mon-Pin (Thibet), par M. l'abbé David. Mus. de Paris.

N. B. Cette espèce remarquable est du groupe du *bidentatus*. Elle s'en distingue par les taches dorsales isolées, doubles de l'abdomen, la lèvre supérieure entourée de brun (et non de noir), la virgule qui la traverse restant noire, enfin et surtout le dessus du front où le noir du devant des ocelles couvre d'une grande tache obscure subcarrée presque toute la partie excavée.

Le *luniferus* rappelle beaucoup le *maculatus* des États-Unis. Il s'en distingue surtout par la grande tache obscure du dessus du front, les cils de l'occiput noirs, les taches cunéiformes du devant du thorax très-petites, les fémurs noirs.

115ter. Cordulegaster fasciatus, Ramb.

D'après ce que m'écrit le Dr Hagen, le *Cordulegaster fasciatus* de Rambur ne serait pas identique (comme nous l'avions cru jusqu'ici) avec l'*Æschna obliqua* de Say, et il y aurait lieu de considérer les types décrits par chacun de ces deux auteurs comme formant sinon une espèce distincte, tout au moins une race tranchée.

Voici le résumé des différences (constatées par mon collaborateur et ami), car je n'ai sous les yeux que l'espèce ou race publiée par Rambur :

G. Obliquus, Say.	G. fasciatus, Ramb.
Æschna obliqua, Say.	Obliquus, De Selys (excl. syn.).
Abdomen ♂ 48-53. ♀ 58 $^1/_2$.	Abdomen ♂ 65. ♀ 69-72.
Aile inférieure ♂ 41-44. ♀ 48.	Aile inférieure ♂ 53-56. ♀ 59-60.
Fémur postérieur 8.	Fémur postérieur 9-10.
♂ Ptérostigma 4.	♂ Ptérostigma 5-6.
Antécubitales aux supérieures 17-20.	Antécubitales aux supérieures 25-27.

Extrême pointe du tubercule conique de l'occiput brun pâle.

Lèvre supérieure jaune-verdâtre bordée entièrement, ou seulement en avant de *brun noirâtre*.

Front jaune-verdâtre ayant en dessus une bande brune devant les ocelles, prolongée sur les côtés jusqu'à une bande transverse inférieure *noire* contiguë au nasus et bornée supérieurement par l'espace transverse entouré d'une ligne élevée, qui occupe le haut du devant du front. Cet espace *jaune*.

Pieds noirs; base des fémurs plus ou moins brun-roussâtre en dehors.

♀ Lèvre supérieure bordée de brun roux. Le nasus finement bordé de noir en avant.

Ptérostigma 5 à 5 $^1/_2$ ^{mm}, 22 antécubitales aux supérieures.

Patrie : Indiana (Say); Rock Island, Illinois (Walsh); Andover, Massachusset (Morton); Orono, Maine (Packard); Ste-Hyacinthe, Canada (Provencher).

Le tiers terminal du tubercule conique de l'occiput noirâtre ainsi que ses bords.

Lèvre supérieure olivâtre, *légèrement roussâtre au bord antérieur*, finalement noire à sa base de côté.

Front olivâtre ayant en dessus une bande brune étroite devant les ocelles, et sur le devant une bande transverse inférieure *jaunâtre* contiguë au nasus et bornée supérieurement par l'espace transverse entouré d'une ligne élevée, qui occupe le haut du devant du front. Cet espace *noirâtre*.

Pieds noirs; le brun roussâtre dominant sur les fémurs en dehors, excepté au bout

♀ Adulte colorée comme le mâle. Lèvre supérieure légèrement bordée de roussâtre, le nasus de noirâtre, excepté au milieu. (Chez le *jeune* (type Rambur), l'espace entouré du devant du front est olivâtre).

Ptérostigma 6^{mm}, 27 antécubitales aux supérieures.

Patrie : Géorgie (Abbott, Morrison).

N. B. Le Dr Hagen me fait remarquer que le *fasciatus* est beaucoup plus grand quoique méridional, n'ayant pas été trouvé jusqu'ici au nord de la Géorgie (latitude de l'Algérie), tandis qu'ordinairement les exemplaires méridionaux d'un Odonate quelconque sont ordinairement plus petits. Ses taches, sur le vivant, seraient *jaune vif*.

L'*obliquus* plus petit est plus septentrional, Indiana est sa frontière méridionale et encore ne le rencontre-t-on en général que dans les montagnes froides telles qu'Andover et les White Mountains. Au nord il s'étend jusqu'à la province de Quebec. Les taches, sur le vivant, seraient *vertes* ou olivâtres.

114bis (*Addition*). **Phyllopetalia stictica, Hagen.**

♀ Abdomen 44-48. Aile inférieure 48-49.

Ressemble beaucoup au mâle, type décrit au Synopsis n° 114bis.

Les ailes en diffèrent un peu parce que les taches sont plus rouges, plus grandes, notamment la basale qui dépasse la première nervule antécubitale, comme chez l'*apicalis* et la *decorata* ; que l'espace postcostal des ailes supérieures est composé de cellules en partie doubles, enfin que les nervules de l'espace sous-costal sont un peu empâtées de noir, ainsi que l'arculus. La membranule est pâle, presque nulle.

L'abdomen est épais. Les 7e et 8e segments sont dilatés en feuilles noires très-étroites dans leur seconde moitié, cette dilatation part d'une carène ou bourrelet latéral médian et non du bord ventral comme chez le mâle.

Les appendices anals sont bruns, presque de la longueur de la moitié du 10e segment sublancéolés étroits, un peu déprimés presque mousses, séparés par un petit tubercule qui termine l'abdomen.

Les lames vulvaires arquées sont presque semblables à celles des Anax et atteignent au moins le bout du 9e segment; les externes presque droites cultriformes sont munies d'un appendice et d'une soie, comme chez les Æschnines.

Patrie : Le Chili. Un exemplaire, coll. Selys; un autre, coll. Mac Lachlan.

N. B. Cette femelle, jusqu'ici non décrite, diffère bien de l'*apicalis* par le front plus élevé par rapport au nasus, et plus large par rapport aux yeux; sa crête supérieure finement jaunâtre, la lèvre supérieure moins large transversalement, les poils de l'occiput noirs.

La disposition et la forme des lames vulvaires analogues à celles des Æschnines, et l'absence de large plaque inférieure dilatée au

10e segment en dessous, confirment fortement la séparation des *Phyllopetalia* et des *Petalia* proprement dites, dont j'ai signalé la femelle aux secondes Additions n° 114.

114sept. **Phyllopetalia apollo**, De Selys.

♂ Abdomen 50-52. Aile inférieure 39-41.

Espèce pour ainsi dire intermédiaire entre la *stictica* et l'*apicalis*.

Diffère de la *stictica* par le front moins élevé, à peu près comme chez l'*apicalis*, n'ayant guère plus de hauteur que le nasus; le front tout noir, y compris sa crête supérieure transverse; le bouquet de poils de l'occiput roux-jaunâtre; enfin les appendices anals supérieurs portant en dessous après leur milieu une forte dent conique mousse, penchée en bas et en dedans, aussi épaisse que l'appendice lui-même. (Il faut noter, toutefois, que chez le type de la *stictica* décrit, l'appendice était en assez mauvais état.)

La *Ph. apollo* qui se rapproche tant de l'*apicalis* par le front peu élevé, s'en distingue de suite par la présence d'une petite feuille membraneuse au 7e et au 8e segment comme la *stictica*, les onglets des tarses noirs et la forme du triangle anal des ailes inférieures du mâle. Chez l'*apollo* l'angle anal est dans le prolongement direct de la nervure qui renferme en dedans ce triangle composé de trois cellules.

Chez l'*apicalis* il n'y a de feuilles latérales qu'au 8e segment, les onglets des tarses sont roux et l'angle anal, après le triangle, est plus saillant vers l'abdomen, étant précédé d'une excavation arrondie plus profonde. La taille de l'*apollo* est d'ailleurs notablement plus petite.

♀ inconnue. Il est probable qu'on la distinguera de celle de l'*apicalis* à sa taille plus faible et à la présence de feuilles au 7e segment.

Patrie : Le Chili, collect. Selys et Mac Lachlan.

114oct. **Phyllopetalia decorata**, Mac Lachlan.

♂ Abdomen 56. Aile inférieure 44.

M. Mac Lachlan m'a communiqué sous ce nom un exemplaire mâle, qui me semble en effet différer par les caractères suivants de l'*apicalis*, dont le type, il est vrai, n'est plus sous mes yeux et fait partie de la collection du Dr Hagen :

1° Les cinq taches marginales rouges des ailes sont plus petites,

punctiformes; la basale divisée en deux (mais cela peut tenir à ce que l'exemplaire est très-jeune).

2° Le triangle anal des ailes inférieures est plus long, divisé en quatre cellules dont la dernière isolée, à son angle aigu (en trois chez l'*apicalis*, la terminale manquant).

3° La crête du front, vue de face, est un peu jaunâtre et semble légèrement échancrée au milieu (en courbe entière chez l'*apicalis*).

La femelle est inconnue.

Patrie : Le Chili, comme toutes les espèces de ce genre. Coll. Mac Lachlan. Un mâle dont les derniers segments et les appendices sont en mauvais état.

N. B. Les *Phyllopetalia* ont besoin d'être revues avec soin, les espèces ayant été établies d'abord sur des exemplaires uniques d'un seul sexe et en assez mauvais état.

116bis (*Addition*). **Tachopteryx Thoreyi, Hagen.**

♀ Abdomen 54-55. Aile inférieure 51-53.

Presque semblable au mâle, la lèvre supérieure traversée de noir. Le 9^{e} segment moitié plus court que le 8^{e}; le 10^{e} moitié plus court que le 9^{e}.

Appendices anals épais, un peu plus longs que le dernier segment, un peu aplatis, tronqués au bout, où ils forment une petite pointe interne penchée en dedans et en bas. Ils sont noirâtres, mais un peu jaunâtres en dedans. Lames vulvaires noirâtres, brunâtres au bout, recourbées en haut, atteignant la base des appendices anals.

Patrie : États-Unis (Massachussett, New-York, Maryland, Kentucky), en mai.

N. B. Les cinq articles du Synopsis et de ses 1res et 2^{mes} Additions relatifs aux quatre espèces de la légion des *Petalura* sont trop laconiques. L'inconvénient n'est pas grave pour la détermination puisque chacune des espèces forme à elle seule un genre ou un sous-genre.

Il est bon d'ajouter cependant, pour les deux sexes de la *T. Thoreyi*, que le devant du thorax est brun-olivâtre avec un commencement inférieur de bande humérale jaunâtre et les côtés noirâtres avec deux larges bandes jaunâtres rapprochées, la seconde presque terminale. Le ptérostigma brun foncé, mince, atteint 8 $^1/_2$ à 9 millimètres en longueur.

Note sur la classification.

Il me paraît que l'ordre dans lequel j'ai présenté les trois légions des Gomphines fissilabiées serait avantageusement modifié si l'on prenait pour premier caractère la disposition des yeux, qui a l'avantage de s'appliquer aux deux sexes, au lieu de celui des lames vulvaires qui ne concerne que les femelles.

On aurait la série suivante :

Légion III. PETALURA. Les yeux notablement distants (comme chez les *Gomphus* et les *Lindenia*). — Espace basilaire libre. Lames vulvaires médiocres, courbées, analogues à celles des Æschnines.

Genre 1. PHENES, Ramb.

Genre 2. PETALURA, Leach . . . . { *sous-genre* 1. TACHOPTERYX, Uhler. — 2. UROPETALA, De Selys. — 3. PETALURA, Leach.

Légion IV. CHLOROGOMPHUS. Les yeux assez rapprochés. — Espace basilaire réticulé. — Lames vulvaires très-courtes.

Genre CHLOROGOMPHUS, De Selys. { *sous-genre* 1. CHLOROGOMPHUS, De Selys. — 2. OROGOMPHUS, De Selys.

Légion V *et dernière.* CORDULEGASTER. Les yeux contigus par un point ou presque contigus. — Espace basilaire libre. — Lames vulvaires variables.

Genre 1. PETALIA, Hagen . . . . . { *sous-genre* 1. HYPOPETALIA, Mac. Lachl. — 2. PHYLLOPETALIA, De Selys. — 3. PETALIA, Hagen.

Genre 2. CORDULEGASTER, Leach { *sous-genre* 1. ALLOGASTER, De Selys. — 2. ANOTOGASTER, De Selys. — 3. CORDULEGASTER, Leach.

Le sous-genre *Thecagaster* n'est pas suffisamment caractérisé. Il doit être réuni à celui des *Cordulegaster* proprement dits. Le type (*Th. brevistigma* est fort voisin du *Cord. bidentatus.*)

La nouvelle disposition proposée a encore l'avantage d'être fondée sur un caractère (la position des yeux), qui sépare les Gomphines des Æschnines. Le Dr Hagen considère les *Cordulegaster* comme étant tellement caractérisés, qu'il forme pour eux une nouvelle sous-famille (*Cordulegastrines*) qu'il place entre les Gomphines et les Æschnines.

Quant aux deux espèces dont j'ai formé dans l'appendice aux 3mes Additions le sous-genre *Allopetalia*, rapproché des *Petalia*, il est convaincu qu'elles appartiennent à la sous-famille des Æschnines.

Recherches sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles; par M. Valère Liénard, étudiant à l'Université de Gand.

Travail du laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Gand.

Quelques dispositions relatives à la structure de l'appareil digestif, signalées par les auteurs qui se sont occupés de la dissection des Mygales, semblaient s'écarter assez notablement de ce que M. F. Plateau a récemment décrit chez les Aranéides dipneumones (1). J'ai eu pour but de rechercher le degré d'exactitude de certains faits, admis d'une manière générale d'après les planches de M. E. Blanchard (2) et le travail d'A. Wasmann (3).

---

(1) F. Plateau. *Recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phén. de la digestion chez les Aran. Dipn.* (Bull. Acad roy. de Belgique, 2e série, t. XLIV, 1877.)

(2) E. Blanchard. *L'organisation du règne animal* (Arachnides), pl. XIII et XIV.

(3) Dr A. Wassmann. *Beiträge zur Anatomie der Spinnen* (Abhandl. aus dem Geb. der Naturwiss, herausgeg. v. d. Naturwiss. Ver. in Hamburg. Erster Band, 1846).

M. Blanchard a figuré, chez la *Mygale Blondii*, entre le système nerveux étoilé et les replis inférieurs des cœcums céphalothoraciques de l'intestin moyen, une masse à laquelle il donne le nom de *glandes stomacales*, et qu'il représente comme formée de tubes enroulés et pelotonnés sur eux-mêmes (1). Malheureusement le texte qui eût dû accompagner ces figures n'existe pas, et ce n'est que par l'explication des planches que l'on peut se faire une idée, nécessairement très-imparfaite, de ce que l'auteur a dû voir. Une autre lacune, également très-regrettable, est relative à la disposition histologique des canaux en question; celle-ci n'est absolument pas représentée. Elle seule, cependant, eût jeté quelque jour sur la véritable nature de cet organe.

Wasmann, de son côté, décrit ce corps comme constitué par un sac arrondi, qui ne communique avec rien, et qui semble clos partout. Il le représente, chez la *Mygale ursina*, avec deux prolongements antérieurs (*q*, *q*, fig. 4).

Chez les Aranéides dipneumones, il n'existe en cet endroit rien d'analogue à une glande. Mais on y trouve une masse blanchâtre, translucide et qui présente, ainsi que l'a montré M. Plateau, tous les caractères d'un tissu adipeux.

Il était donc intéressant de savoir, d'une façon définitive, quelle est la disposition exacte chez les Tétrapneumones, et en quoi ce petit groupe diffère des autres Aranéides. Tel a été le principal objet de ce travail.

J'ai aussi cherché accessoirement à élucider quelques autres détails anatomiques que M. Plateau avait, dans ses recherches sur les Dipneumones, signalés comme sujets à

(1) *L'organisation du règne animal*, pl. XIV, fig. 2 et 6.

révision. Tels sont : *a*) la conformation de l'appareil de succion (M. Milne-Edwards donne, comme générale, une disposition qui semble inspirée par la fig. 4, pl. XII, du travail de Wasmann, et qui s'écarte considérablement de ce qui a été décrit par M. Plateau); *b*) la façon dont se comportent, dans leur portion repliée inférieurement surtout, les cœcums céphalothoraciques de l'intestin moyen.

J'ai pris pour sujet de mes recherches la *Mygale Javanensis*, Walck, et, comme objet de comparaison, une Dipneumone de grande taille, la *Nephila chrysogaster*, Walckenaer. Cette espèce offre même, en ce qui concerne l'estomac annulaire et ses cœcums, une particularité anatomique des plus intéressantes, et que je décrirai après ce qui est relatif aux Mygales.

N'ayant pu disposer que de sujets conservés dans l'alcool et sur lesquels il eût été extrêmement difficile et peut-être impossible, par les procédés ordinaires, d'opérer une dissection convenable, j'ai adopté le procédé d'imbibition par la paraffine imaginé par M. le docteur L. Fredericq et qui a donné de si beaux résultats à M. Plateau. Un très-grand nombre de coupes longitudinales et transversales successives, comparées entre elles, m'ont permis d'établir les figures qui accompagnent cette notice (1).

Pendant toute la durée de ce travail, j'ai été incessamment dirigé et considérablement aidé par les bienveillants conseils de M. le professeur F. Plateau. Qu'il me soit permis de lui en témoigner ici toute ma reconnaissance.

---

(1) Les préparations les mieux réussies et les plus démonstratives ont été déposées dans la collection de préparations microscopiques du laboratoire d'anatomie comparée de l'Université, comme témoins en cas de contestation.

Mygale Javanensis, Walckenaer.

(Figures 1, 2, 3, 4 et 5.)

Pharynx, *œsophage :* Ces parties du tube digestif ont été parfaitement décrites par A. Wasmann, et leur examen ne m'a rien offert qui fût imparfaitement connu ou différent de ce que l'on observe chez les autres Aranéides.

Glande pharyngienne : C'est cette glande, située dans une cavité de la lèvre supérieure, en avant de la lame pharyngienne antérieure, et qui a été découverte en premier lieu par Wasmann.

M. Plateau, à qui l'on doit la première description exacte de cet organe, a vu son canal excréteur court aboutir, chez les Dipneumones, au fond du pharynx vers l'origine de l'œsophage. — Wasmann croyait, au contraire, que la glande en question avait son orifice dans une fente (fig. 1, *c*) que l'on observe sous une petite saillie bilabiée de la lèvre supérieure. La description qu'il en donne a été reproduite par M. von Siebold (1).

Il ne m'a pas été donné de répéter l'observation de M. Plateau pour les Mygales, mais je puis affirmer que cette fente que l'on observe dans la lèvre supérieure ne présente aucune communication avec l'intérieur du corps de l'animal. Il est donc très-probable que la glande pharyngienne présente, chez les Tétrapneumones, la même disposition que chez les Dipneumones.

Organe de succion (fig. 1, *d*, *e*, *f*, *g*) : Je puis dire immédiatement qu'il ne se présente pas autrement chez les

---

(1) *Manuel d'anatomie comparée*, trad. franç., t. I^er^, p. 515.

Mygales que chez les Dipneumones. Chez elles aussi, il est formé d'une poche membraneuse (*e*) fournie par l'intestin buccal et occupée dans sa partie dorsale par un *bouclier* solide, chitineux (*d*), dont la section transversale rappelle la forme de la lettre T. Supérieurement ce bouclier donne attache à des muscles dilatateurs (*g*) qui s'insèrent, d'autre part, surtout à une saillie transversale interne (*h*) de la région tergale du céphalothorax. Latéralement, des muscles compresseurs (*f*) prennent leur insertion à ce bouclier et à la face concave de la cloison chitineuse entocéphalothoracique.

La figure 6, établie d'après une coupe transversale particulièrement bien réussie de *Nephila chrysogaster*, fera comprendre aisément cette description, résumé très-bref de celle que M. Plateau a donnée pour les Dipneumones et dont la portée devient ainsi générale (1).

Estomac annulaire et ses cœcums (fig. 1 et 2, *k*, *l*) :

Comme chez les Tégénaires, Agélènes et Lycoses, l'anneau qu'il forme est entièrement fermé par la soudure des cœcums antérieurs. C'est ce qui résulte, d'ailleurs, des travaux de Wasmann et de M. Blanchard. — De cet anneau partent, de chaque côté, quatre prolongements qui se

(1) La description que M. Milne-Edwards (*Leçons sur l'anat. et la physiol. comp*, t. V. p. 574, en note) donne de l'estomac de succion paraît avoir été calquée pour ainsi dire littéralement sur celle de Wasmann. Lorsqu'on lit cette dernière et surtout lorsqu'on compare la figure que son auteur donne avec ce que j'ai représenté (fig. 6), on voit immédiatement d'où provient l'erreur. Wasmann, ayant examiné la poche membraneuse de l'estomac de succion intimement adhérente au bouclier solide qui la meut supérieurement, a cru que les deux moitiés symétriques de ce dernier étaient susceptibles de s'écarter l'une de l'autre, et que c'étaient elles qui formaient les parois latérales de l'organe!

dirigent d'abord vers les bases des pattes ambulatoires et se recourbent ensuite en dedans, en se ramifiant, sous le système nerveux étoilé (fig. 2). D'après Wasmann, ils s'anastomosent là et de ce réseau naissent deux prolongements postérieurs (fig. 1, *k'*; fig. 3, *d*, *d*) s'étendant jusqu'au pédoncule abdominal. Sauf l'affirmation des anastomoses, je puis dire que Wasmann a bien vu. Des sujets d'une grande fraîcheur permettraient seuls de décider si les ramifications de ces cœcums communiquent réellement entre elles, ou si elles viennent simplement au contact sans résorption des cloisons intermédiaires. — Pour plus de clarté, je reproduis au trait (fig. 3) le dessin de Wasmann.

Quant à l'opinion de M. Blanchard *que les cœcums, sans se ramifier, débouchent tous dans une poche commune inférieure située sous la cloison chitineuse du céphalothorax*, elle est certainement erronée.

Glandes stomacales (*de M. Blanchard*) : J'ai dit en commençant que, d'après Wasmann, sur et en partie au milieu des anastomoses formées par les cœcums céphalothoraciques de l'intestin moyen existe un sac arrondi qui ne communique avec rien et semble partout clos. Cet auteur le décrit, chez la *Mygale ursina*, avec deux prolongements antérieurs (*qq*, fig. 4). Il n'émet aucune hypothèse quant à sa nature probable.

M. Blanchard figure chez la *Mygale Blondii* la même masse, qu'il croit de nature glandulaire, comme formée de tubes enroulés, mais dont la connexion avec le tube digestif n'est pas établie. Au point de vue histologique, il ne représente rien.

On sait aussi que M. Plateau n'a rencontré au même endroit, chez les Aranéides dipneumones, qu'un amas de tissu adipeux.

Au point de vue de la physiologie de la digestion chez les Aranéides, la véritable nature de cet organe devenait intéressante à connaître. C'était spécialement dans ce but que j'avais entrepris les recherches actuelles.

Les figures 1 et 2, qui représentent, sur une coupe longitudinale et sur une coupe transversale du céphalothorax, la disposition anatomique des divers organes, montrent en (*m*) le sujet du litige, situé entre l'étoile nerveuse (*n*) et les prolongements inférieurs (*k*) de l'estomac annulaire.

Un faible grossissement ne permet de rien décider. Mais si l'on emploie une combinaison un peu puissante (Syst. VII, Hartnack, ocul. 2), on observe des cellules assez volumineuses (fig. 5), irrégulières, souvent plus ou moins fusiformes, munies de deux ou plusieurs prolongements simples ou ramifiés, libres ou anastomosés. De tubes glandulaires, pas la moindre apparence. — Ces cellules, réparties sans ordre entre les cœcums du tube digestif et l'étoile nerveuse sont plus nombreuses, plus serrées au contact de celle-ci. On les rencontre, en avant, jusque contre la lame pharyngienne postérieure. Elles forment comme une sorte de matelas entre le système nerveux et les diverticules de l'estomac annulaire, que leurs prolongements contribuent peut-être à soutenir.

Considérées individuellement, elles sont jaunâtres, remplies de granulations plus réfringentes, très-fines, semblables à des gouttelettes de graisse qui auraient résisté au séjour dans l'essence de térébenthine. Quelques-unes de ces cellules laissent entrevoir vaguement les restes d'un noyau.

Quelque altérées qu'elles soient, ensuite des manipulations compliquées auxquelles elles ont été soumises, il est permis cependant de conclure qu'elles n'appartiennent

nullement à un organe glandulaire. Si, en outre, on compare la figure 5 avec la figure 8, qui représente le corps adipeux correspondant chez les Néphiles, et avec les figures que M. Plateau en donne pour les Dipneumones qui ont fait l'objet de ses recherches, il devient évident que chez les Mygales aussi, il s'agit simplement d'un tissu conjonctif graisseux tel qu'on en rencontre chez le grand nombre des articulés.

Ainsi tombe la dernière barrière qui semblait séparer les Tétrapneumones des autres Aranéides, quant à la disposition anatomique du tube digestif.

Nephila chrysogaster, Walckenaer.

Les recherches que j'ai entreprises sur l'anatomie de cette espèce ont eu pour but de contrôler les résultats précédents. Le développement des cœcums céphalothoraciques de l'intestin moyen paraissant être en relations assez étroites avec celui des espèces et même des individus, il devait être avantageux de comparer, à des araignées de la taille des Mygales, quelque Dipneumone qui ne le leur cédât point sous ce rapport.

Intestin antérieur : L'intestin buccal et ses annexes ne m'ont rien offert de spécial. — Quelques coupes heureuses m'ont permis d'établir (fig. 6) pour la cloison chitineuse entocéphalothoracique, l'appareil de succion et les muscles qui meuvent ces deux organes, ainsi que pour les viscères contenus dans l'intérieur du céphalothorax en général, un dessin exact et complet. La coupe que je figure passe au niveau du bord antérieur de la quatrième paire de pattes ambulatoires. L'étoile nerveuse et le corps adipeux sternal, ne s'étendant pas jusqu'à ce point, ne sont pas re-

présentés. Mais on peut voir en (*i*) la section de la cloison du céphalothorax avec ses principaux muscles (*i'*, *i''*), en (*d*) celle du bouclier de l'organe de succion muni de ses muscles dilatateurs (*g*) et compresseurs (*f*). Enfin, (*e*) représente la section de la poche membraneuse de l'intestin antérieur qui est alternativement dilatée et comprimée par le bouclier (*d*); en (*l*), on voit la coupe des deux branches de l'estomac annulaire, et en (*k*) celle des nombreuses subdivisions que ses prolongements latéraux fournissent à la région sternale.

Intestin moyen (fig. 6 et 7) : Seul, il offre quelque intérêt; mais les particularités qu'il présente sont des plus remarquables, quoique d'ailleurs elles ne concernent que les diverticules connus en général sous le nom d'*estomac annulaire*. Cette partie du tube digestif prend ici le plus énorme développement. Les dix prolongements qui en naissent, subdivisés et ramifiés au plus haut degré, remplissent à eux seuls une vaste portion du céphalothorax.

De ces dix branches, les deux antérieures fournissent immédiatement un très-grand nombre de subdivisions, serrées étroitement les unes contre les autres et qui remplissent, jusque sous la région oculaire, tout l'espace qui n'est pas occupé par des muscles relativement grêles ou par les glandes vénénifiques.

Les huit branches latérales, au contraire, se prolongent, sans se diviser, jusque dans les coxopodites des pattes ambulatoires. Mais sitôt qu'elles se sont reployées inférieurement pour gagner la région sternale, elles fournissent à leur tour un tel nombre de subdivisions, que l'ensemble forme une masse compacte, dont l'aspect rappelle d'une manière frappante celui d'un organe glandulaire, tel, par exemple, que la glande abdominale.

Sur des coupes horizontales, la plupart des sections de tubes sont circulaires ou à peu près; quelques-unes, en forme de bissac, correspondent à des points de division de ces tubes. Il semblerait donc que la direction générale de toutes ces ramifications fût verticale : mais cela n'est réalisé que d'une façon approximative. L'examen de coupes longitudinales et transversales fait voir aisément que cette direction n'appartient qu'aux subdivisions situées immédiatement au-dessous du ganglion nerveux étoilé. Les autres rayonnent autour des bords de ce dernier comme autour d'un centre, de façon que leur direction devient d'autant plus oblique qu'elles s'en écartent davantage.

La figure 7 peut donner une idée de cette disposition. Elle représente une portion de coupe longitudinale du céphalothorax d'une Néphile, passant, un peu en dehors de l'axe du corps, par les bords de l'étoile nerveuse. La direction de la flèche indique celle de la tête de l'animal. On voit en (*k*) les sections des subdivisions de l'intestin; (*n*, *n*, *n*, *n*) sont les origines des troncs nerveux, entourés par le tissu adipeux sternal (*m*) rétracté.

Corps adipeux (fig. 8) : Il est constitué par des cellules plus petites, plus régulièrement fusiformes que chez la *Mygale Javanensis*. Ces éléments sont aussi plus étroitement groupés les uns contre les autres, et si l'amas qu'ils forment a moins d'étendue, il est beaucoup plus dense. La couleur est également plus foncée, surtout pour les granulations cellulaires qui sont très-nettes, brunes, grosses, mais moins nombreuses (grossissement, Hartnack, Syst. VII, ocul. 2).

CONCLUSIONS.

On peut conclure, des résultats que je viens d'exposer, qu'aucun organe glandulaire externe n'est annexé à la portion céphalothoracique de l'intestin moyen, si développée chez toutes les Aranéides. Ce que M. Blanchard a nommé *glandes stomacales*, chez les Mygales, n'est qu'un corps adipeux analogue à celui que M. Plateau a décrit pour les Dipneumones. Si quelque secrétion spéciale existe pour l'intestin moyen céphalothoracique, elle ne peut provenir que des cellules épithéliales de cet intestin lui-même. Une telle supposition, émise déjà par MM. von Siebold (1) et Gegenbaur (2) dans leurs traités d'anatomie comparée, pourrait trouver un point d'appui dans la tendance remarquable que présentent les branches de cet intestin à se prolonger et à se ramifier de plus en plus, alors qu'augmente la taille des individus ou des espèces.

Une disposition anatomique telle que celle offerte par la *Nephila chrysogaster* ne peut avoir évidemment pour but que d'étendre considérablement la surface de l'épithélium intestinal.

M. Plateau a trouvé que la réaction du contenu de cette portion de l'intestin est, chimiquement, neutre. Il ne se prononce pas quant à la valeur physiologique de la sécrétion. Des expériences établies sur les grandes espèces exotiques donneront sans doute, un jour, la solution définitive de ce dernier problème.

---

(1) *Manuel d'anatomie comparée*, trad. franç., t. Ier, p. 515.

(2) *Manuel d'anatomie comparée*, trad. franç., 1874, p. 588.

g
d
f
l
n'
n
K
m
K
K
n
m
K
K
K

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Figure 1re. — Section longitudinale, passant par l'axe du céphalothorax, de la *Mygale Javanensis* : *a*, pharynx ; — *b*, œsophage ; — *c*, fente de la lèvre supérieure ; — *d*, bouclier de l'organe de succion ; — *e*, poche membraneuse de l'intestin antérieur ; — *f*, muscles compresseurs de l'organe de succion, coupés ; — *g*, muscles dilatateurs ; — *h*, saillie chitineuse interne de la région tergale du céphalothorax ; — *i*, *i'*, cloison chitineuse entocéphalothoracique et ses muscles ; — *k*, *k'*, prolongements céphalothoraciques de l'intestin moyen ; — *l*, poche formée par la fusion des deux prolongements antérieurs de l'estomac annulaire ; — *m*, tissu adipeux sternal ; — *n*, ganglion nerveux étoilé ; — *n'*, ganglion sus-œsophagien.

Figure 2. — Deux demi-sections transversales du céphalothorax de la *Mygale Javanensis*, destinées à montrer la disposition des prolongements latéraux de l'estomac annulaire. — La section A est prise au niveau de la seconde paire de pattes ambulatoires, la portion B au niveau de la troisième.

Figure 3. — Terminaison des prolongements de l'intestin sous le système nerveux, d'après A. Wasmann : *a*, prolongements latéraux de l'estomac annulaire ; — *b*, anastomoses indiquées par les lignes ponctuées ; — *c*, sac sternal ; — *d*, *d*, prolongements cœcaux postérieurs.

Figure 4. — Sac de la *Mygale ursina*, Koch (d'après A. Wasmann) : *q*, *q*, cornes antérieures.

Figure 5. — Cellules du tissu adipeux sternal de *Mygale Javanensis*, Walck.

Figure 6. — Section transversale du céphalothorax de *Nephila chrysogaster*, Walck.

Figure 7. — Portion de section longitudinale du céphalothorax de *Nephila chrysogaster*, montrant la disposition des prolongements de l'intestin moyen, à la région sternale.

Figure 8. — Cellules du tissu adipeux sternal de *Nephila chrysogaster*.

(*Nota*. Dans les fig. 1, 2, 6 et 7 les mêmes lettres servent à désigner les mêmes parties.)

Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe; par M. le Dr Léon Fredericq, préparateur à l'Université de Gand.

Les lignes qui suivent contiennent le résumé de recherches exécutées à Roscoff sur la physiologie des Céphalopodes pendant une partie des mois de juillet et d'août 1878. Rappelé à Gand par mes fonctions de préparateur de physiologie, j'ai malheureusement dû interrompre ces études, alors qu'elles promettaient de me fournir encore une ample moisson de faits nouveaux.

Je tiens à exprimer ici ma vive reconnaissance envers M. le professeur de Lacaze-Duthiers pour la cordialité avec laquelle j'ai été accueilli dans ses laboratoires de Roscoff. J'ai également à remercier M. Joliette, maître de conférences, et M. Delage, préparateur. Grâce à eux et aux matelots dévoués placés sous leur direction, mes études se sont trouvées entourées des facilités les plus grandes : abondance de matériaux vivants, aquariums, instruments, appareils de physiologie, ressources bibliographiques, tout a été mis à ma disposition avec une libéralité sans égale.

Gand, 30 septembre 1878.

CHAPITRE Ier.

LE SANG.

Historique. Manière de recueillir le sang ; quantité totale de sang ; propriétés microscopiques, alcalinité, densité, proportion d'eau, de matériaux solides, de sels, etc.; action de l'oxygène, sang veineux incolore, sang artériel bleu ; expériences sur la respiration; coloration bleue due à l'hémocyanine, seule substance albuminoïde du sang de poulpe; préparation et propriétés chimiques de l'hémocyanine; composition chimique de l'hémocyanine, elle contient du cuivre et est formée comme l'hémoglobine par l'union d'une substance albuminoïde avec une substance métallifère.

Les données que nous trouvons dans les auteurs sur le sang des Céphalopodes sont assez nombreuses, mais fort incomplètes et presque toujours contradictoires; de sorte que nos connaissances positives à ce sujet se réduisent à fort peu de chose (1).

---

(1) *R. Wagner.* Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Blutes, t. Ier, p. 19. Leipzig, 1833.

Lebert et Robin. Kurze Notiz über allgemeine vergleichende Anatomie niederer Thiere, p. 122. Müller's Archiv, 1846.

Harless. Ueber das Blut einiger wirbellosen Thiere und dessen Kupfergehalt. Müller's Archiv, 1847.

Williams. On the blood-proper and chylaqueous fluid of invertebrate animals. Philosophic. Transactions, 1852, p. 595, fig. 80, pl. XXXIV.

Hugh Miller. My Schools and Schoolmasters, 1854, p. 447, cité par Owen (An. comp.).

J. Schlossberger. Ueber das Blut der Cephalopoden, Ann. der Chem. und Pharm., t. CII, 1857, pp. 86-91.

Franz Boll. Beiträge zur vergl. Histiologie des Molluskentypus. Bonn, 1869 (suppl. aux Archives de Schultze), p. 15.

Paul Bert. Mémoire sur la physiologie de la Seiche, p. 54. Paris, 1870.

Pour Wagner, les globules sont violets; pour Williams, ils ont une coloration bleu clair, alors qu'en réalité ils sont parfaitement incolores, comme l'avaient déjà reconnu Lebert et Robin. Le *Loligo Sagittata* aurait le sang jaune d'après Hugh Miller. Harless et v. Bibra décrivirent le sang de l'*Élédone* comme un liquide incolore qui bleuit à l'air par suite du contact de l'acide carbonique; ils crurent avoir isolé la matière colorante bleue et la considérèrent comme analogue « *aux substances extractives du foie de beaucoup d'invertébrés.* » Schlossberger (cité par Rabuteau et Papillon) admit également cette action de l'acide carbonique.

D'après Paul Bert, « *le sang de la Seiche est un liquide* » *blanc très-légèrement bleuâtre. Exposé à l'air, il bleuit* » *très-rapidement jusqu'à prendre une belle couleur outre-* » *mer...; il me paraît impossible de douter que le change-* » *ment de couleur ci-dessus décrit ne soit dû à l'absorption* » *de l'oxygène de l'air.* » Paul Bert soupçonne qu'il y a là probablement « *quelque principe immédiat analogue à* » *l'hématocristalline des vertébrés.* » La phrase suivante vient malheureusement détruire l'effet de cette déclaration : « *La coloration bleue apparaît même dans le sang étendu d'eau et soumis à l'ébullition* », ce qui indique nettement que la substance bleue n'appartient pas au groupe des albuminoïdes.

Rabuteau et Papillon admirent également que la coloration bleue du sang du poulpe est due non au contact de

---

Extrait des Mémoires de la Société des sciences phys. et nat. de Bordeaux, t. V.

Rabuteau et Papillon. Observations sur quelques liquides, etc. Comptes rendus, t. LXXVII, 14 juillet 1873, p. 137.

l'acide carbonique, mais à l'action de l'oxygène. Comparant le sang du poulpe avec celui du crabe, ils crurent avoir retrouvé dans tous deux la même substance albuminoïde coagulable par l'acide nitrique, ce qui excluait toute parenté entre cette substance et la matière colorante bleue du sang de poulpe, puisque le sang de crabe offre une tout autre coloration.

On trouvera plus loin, sous forme de tableau, les chiffres des analyses de sang de poulpe, de seiche et d'élédone, publiés par Harless et v. Bibra, Schlossberger, Paul Bert. Il me reste à signaler la découverte du cuivre faite par Harless et v. Bibra dans le sang de l'Élédone et d'autres mollusques, découverte très-réelle, mais qui n'a guère rencontré de crédit (voir *Keferstein*. Malacozoa, p. 1208, dans Bronn. Klassen und Ordnungen des Thierreiches, III).

Je décrirai d'abord le procédé que j'ai employé pour me procurer le sang qui a servi à mes recherches : on fixe le poulpe vivant sur une planchette de bois rectangulaire à l'aide de clous enfoncés dans les bras, de telle sorte que leur face orale, garnie de ventouses, regarde la planchette et que le sac viscéral recouvert du manteau soit libre de ses mouvements. On porte immédiatement la planchette avec le poulpe dans un baquet rempli d'eau de mer bien aérée où on l'immerge en l'assujettissant horizontalement à quelques centimètres au-dessous de la surface de l'eau. L'animal ainsi fixé présente naturellement la face dorsale du manteau en haut. A l'aide de ciseaux mousses, on fait sur la ligne médiane une incision longitudinale comprenant successivement la peau, le manteau musculaire et la paroi du sac viscéral. On pénètre ainsi dans le sinus vei-

neux dorsal où flottent librement l'œsophage et la grosse artère céphalique. L'artère offre le calibre d'une carotide de lapin et se reconnaît immédiatement à ses battements et à la coloration bleu-foncé du sang qui la distend. On l'isole sur une certaine étendue et on y introduit une canule de verre avec les mêmes précautions comme s'il s'agissait d'une artère de mammifère. Il faut soigneusement éviter le contact de l'eau de mer avec la canule; à cet effet, il est bon d'opérer près de la surface de l'eau et de retirer hors de l'eau le bout de vaisseau au moment de l'inciser pour y introduire la canule dont l'extrémité recourbée plonge dans le gobelet où l'on recueille le sang. Lorsque tout est prêt, on lève la pince à pression et l'on obtient immédiatement un jet saccadé de sang bleu. A mesure que l'hémorrhagie épuise l'animal, les battements du cœur s'affaiblissent et deviennent de plus en plus rares. Cependant, même après un quart d'heure d'attente, la canule donne encore de temps en temps quelques gouttes de liquide.

On obtient de cette façon une quantité de sang représentant environ le trentième du poids de l'animal employé. Ainsi :

Un poulpe de	299 gr.	fournit	10 gr.	de sang soit	$\frac{1}{29.9}$	de son propre poids.
—	417	—	15	—	$\frac{1}{27.8}$	—
—	426	—	15	—	$\frac{1}{52.79}$	—
—	1176	—	45	—	$\frac{1}{26}$	—

Ceci est loin de représenter le chiffre total du sang contenu dans le corps de l'animal; cependant je ne crois pas que la somme dépasse le vingtième du poids du corps.

Le sang que l'on obtient ainsi est un liquide bleu, très-légèrement alcalin, qui, examiné au microscope (grossisse-

ment de 400 diamètres), montre un grand nombre de globules incolores. Les globules sont plus ou moins arrondis, granuleux et offrent un très-gros noyau de forme irrégulière et variable, visible surtout par addition d'acide acétique dilué. La plupart ont de 5 à 7 μ de diamètre et rappellent les leucocytes du sang des vertébrés. Il est probable qu'on y trouverait, comme chez ces derniers, une ou plusieurs substances albuminoïdes, une certaine proportion de nucléine, lécithine, cérébrine, cholestérine, du glycogène, etc.

Ces globules ne tardent pas à s'agglutiner en un petit caillot blanchâtre, peu de temps après que le sang a été tiré par l'artère. Si l'on cherche à suivre ce phénomène au microscope, il semble que les globules émettent des prolongements linéaires et divergents (non amiboïdes) qui, en se rencontrant mutuellement, les font adhérer ensemble. Je ne crois pas qu'il y ait là une substance analogue à la fibrine du sang des vertébrés. Les solutions salines concentrées (NaCl, $MgSO_4$, etc.), dont la présence empêche la coagulation de la fibrine des vertébrés, paraissent n'avoir aucune action prohibitive sur la coagulation des globules du poulpe (1). Le petit caillot qui se forme ainsi va au fond du vase et ne représente qu'une bien minime partie du liquide : sec, il n'équivaudrait certainement pas au millième du poids du sang dans lequel il s'est formé. Comme on le verra plus loin, ces globules ne jouent

(1) Le sang des crustacés offre, sous ce rapport, de grandes analogies avec celui des Céphalopodes, comme je me propose de le démontrer dans un travail sur le sang du crabe tourteau.

aucun rôle dans les phénomènes chimiques de la respiration.

La partie liquide du sang offre une importance beaucoup plus considérable. Sa densité (mélange du sang de quatre poulpes), prise à + 21° à l'aide du picnomètre, fut trouvée de 1047. Paul Bert attribue au sang de la seiche une densité approximative de 1010, ce qui est, sans doute, une faute d'impression, la densité de l'eau de mer étant déjà de 1027.

J'ai déterminé dans le sang de poulpe la proportion d'eau, de matériaux solides, de sels solubles et insolubles et de matières albuminoïdes, d'après les méthodes décrites dans *Hoppe-Seyler* (*Handbuch der physiol. und pathol. chemischen Analyse.* Berlin, 1875) pour les liquides séreux. J'ai trouvé ainsi en opérant sur une même portion de sang :

	13.689 p. c.	de matériaux solides.
d'où	86.311 »	d'eau (par différence).
	2.33 »	de sels solubles.
	0.684 »	de sels insolubles;
en tout	3.014 »	de sels;
d'où	10.675 »	de substances organiques (par différence).

Les substances albuminoïdes représentent la plus grande partie de ces 10.675 p. c. de matériaux organiques. Ainsi un second échantillon de sang me fournit 8,9 p. c. de substances coagulables par l'alcool.

Le tableau suivant permettra de comparer ces chiffres avec ceux de Harless, de Schlossberger et de P. Bert. J'ai rapporté tous les chiffres à 100 parties de sang :

	Harless. — Eledone.	Paul Bret. — Sepia.	Schlossberger. — Sepia.	Schlossberger. — Octopus.	Léon Fredericq. — Octopus.
Matériaux solides . .	7.23	10.9	18-20	12.6	13.689
Sels(1)	2.63	»	3.2050	2.225	3.014
— solubles	1.975	»	2.7918	1.9404	2.33
— insolubles	0.655	»	0.414	0.2847	0.684
Substances organiques	4.6	»	»	10.375	10.675
— albuminoïdes	»	3.4	»	»	8.9

(1) D'après Harless et v. Bibra, les cendres du sang de l'élédone contiennent p. °/₀ : Chlorure de sodium 73.1 ; sulfate de soude 2.0 : phosphate de soude, traces; phosphate de calcium et de cuivre 24.9.
Schlossberger a insisté, au contraire, sur l'absence presque complète de phosphates dans le sang des Céphalopodes.

Le sang du poulpe est donc un liquide beaucoup plus concentré que le sérum ou le plasma du sang des vertébrés; ainsi le poids spécifique du sérum du sang humain n'est que de 1027 à 1029 d'après Berzélius (*Lehrb. der Chemie*, trad. all. Wöhler, vol. IX, p. 96, 1840). Le chiffre des matériaux solides n'y atteint pas 10 p. c. (9.849 d'après Carl Schmidt). C'est là un fait des plus remarquables sur lequel je reviendrai plus loin.

La coloration bleue du sang de poulpe mérite toute notre attention; elle est due, comme l'ont admis P. Bert, Rabuteau et Papillon, à l'action de l'oxygène de l'air.

Cette coloration disparaît, en effet, quand on enlève l'oxygène. Le moyen le plus simple de priver un liquide organique de son oxygène consiste à le conserver pendant une ou deux fois vingt-quatre heures à l'abri de l'air; on sait que, dans ces conditions, l'oxyhémoglobine se réduit

complétement. Du sang de poulpe fut renfermé dans des tubes de verre scellés à la lampe; au bout d'un à deux jours, il était devenu à peu près incolore. Je cassai la pointe des tubes et fis sortir le sang; exposé à l'air, ce liquide reprit sa teinte bleue. Renfermé de nouveau à l'abri de l'air, il se décolora.

J'avais rapporté à Gand plusieurs échantillons de sang de poulpe saturé de chlorure de sodium (dans un but de conservation). Après quelques jours, la surface seule était bleue, les parties profondes du liquide s'étaient réduites. L'agitation à l'air rétablit l'oxydation et la couleur bleue. Enfin, une portion de ce liquide bleu fut renfermé dans un tube chauffé à l'eau chaude et soumis au vide de la pompe à mercure de Gréhant. La combinaison oxygénée se dissocia rapidement, il se produisit un dégagement gazeux et le liquide se décolora complétement. D'autres portions du même liquide bleu furent respectivement soumises à un courant de H_2S, de CO_2 et se décolorèrent également. Le sang du poulpe contient donc une substance incolore qui forme avec l'oxygène une combinaison bleue peu stable que le vide suffit à dissocier.

La respiration se faisant chez les animaux supérieurs par l'intermédiaire d'une substance qui offre des propriétés analogues, l'hémoglobine, il était naturel de supposer ici quelque chose de pareil.

Il est facile de constater que chez le poulpe la substance bleue sert également d'intermédiaire, de véhicule entre l'oxygène de l'eau et les tissus qui en sont avides; que le sang artériel du poulpe est bleu et le sang veineux incolore. Fixons un poulpe sur la planchette dont il a été question au début et plaçons-le dans le baquet rempli d'eau de mer. Maintenons le sac viscéral et le manteau

dans une position telle que la face ventrale soit tournée vers nous et pratiquons une fenêtre dans la moitié inférieure de cette face ventrale; enlevons à cet effet un lambeau rectangulaire, comprenant la peau et les parois du manteau et donnant, par conséquent, accès dans les deux cavités respiratoires. L'animal, après avoir exécuté quelques expirations forcées, reprend le rhythme habituel de ses mouvements respiratoires.

On aperçoit de chaque côté la branchie et le vaisseau pulsatile efférent rempli d'un sang bleu foncé qui, à en juger par la teinte, doit être saturé d'oxygène. Il en est de même, comme on l'a vu, pour l'artère céphalique.

Tous les vaisseaux qui conduisent le sang à la branchie sont, au contraire, remplis d'un liquide incolore. Il suffit de soulever la branchie avec une pince pour apercevoir le vaisseau afférent pâle qui vient du cœur branchial. On peut constater le même fait pour la veine cave, les tubes péritonéaux de Milne Edwards et les vaisseaux veineux garnis d'appendices glanduliformes. Il faut pour les mettre à nu diviser la mince paroi des cellules péritonéales.

C'est bien au fait de la respiration qu'est dû ce changement de coloration du sang veineux dans la branchie du poulpe. Pour le prouver, on peut faire sur le poulpe une expérience calquée sur celle qui servit à Bichat à démontrer que chez les mammifères les différences de colorations du sang artériel et veineux sont dues à la respiration. Il mit à nu la carotide et la trachée et introduisit dans cette dernière une large canule munie d'un robinet. Chaque fois qu'il empêchait l'accès de l'air dans les poumons en fermant le robinet, la carotide ne fournissait que du sang veineux, foncé; dès qu'il ouvrait le robinet, le

sang dans la carotide reprenait sa belle couleur vermeille.

Sur un poulpe fixé et plongé dans l'eau, je mets à nu la grosse artère comme s'il s'agissait de lui faire une saignée. Tant que l'animal respire librement, l'artère est d'un bleu foncé; retirons-le de l'eau, de façon qu'il ne puisse respirer utilement, le sang pâlit immédiatement dans l'artère; au bout d'un petit nombre de secondes, il est devenu presque incolore. L'animal est remis dans l'eau où il respire vigoureusement : en peu d'instants, le sang est redevenu bleu dans l'artère. On peut reproduire à volonté ces alternatives de coloration et de décoloration.

On obtient le même résultat sans sortir l'animal de l'eau, rien qu'en empêchant l'effet des mouvements respiratoires; il suffit d'introduire de chaque côté les doigts dans la cavité palléale de façon à arrêter le renouvellement de l'eau pour voir l'artère ne charrier que du sang incolore tant que dure l'obstacle à la respiration. Naturellement le poulpe exécute de violents mouvements d'expiration.

Enfin, si l'on coupe les nerfs palléaux, l'animal s'asphyxie par paralysie des muscles respiratoires, et le sang prend également dans l'artère une teinte asphyxique.

La substance bleue a donc bien chez le poulpe la même signification, la même fonction respiratoire que la substance rouge du sang des vertébrés.

Mais là ne s'arrête pas l'analogie. La substance bleue appartient comme l'hémoglobine au groupe des substances albuminoïdes ou plutôt des *Protéides*, « *corps susceptibles* » *de fournir par dédoublement une substance albuminoïde* » *à côté d'autres produits de décomposition* » (Hoppe-

Seyler, p. 251, Handbuch der physiologisch- und pathologisch chemischen Analyse, 4e Auflage).

Si l'hémoglobine contient du fer, la substance bleue contient du cuivre ; et la façon dont elle se dédouble sous l'influence des acides est entièrement calquée sur la réaction analogue que présente l'hémoglobine. Enfin, on trouvera plus loin une méthode qui permet de préparer la substance bleue à l'état de pureté. C'est donc un corps nouveau, à propriétés et à composition chimiques tout à fait caractéristiques ; son importance est assez grande pour mériter une dénomination spéciale. Je propose de l'appeler HÉMOCYANINE (de αιμα, sang, et κυανος, bleu), terme rappelant la parenté étroite avec l'hémoglobine du sang des vertébrés.

La combinaison avec l'oxygène serait naturellement l'OXYHÉMOCYANINE.

Reprenons ces divers points avec quelques détails. On peut s'assurer de la façon suivante que l'hémocyanine est une substance colloïde, coagulable par l'alcool et la chaleur, et qu'elle appartient, par conséquent, au groupe des albuminoïdes.

Si l'on verse goutte à goutte du sang artériel de poulpe dans de l'eau en pleine ébullition, les matières albuminoïdes se coagulent par la chaleur sous forme de grumeaux nageant dans le liquide. Ce liquide est parfaitement limpide et incolore, tandis que le coagulum est bleuâtre ; cette teinte bleue s'accentue si l'on dessèche le coagulum.

Si l'on verse goutte à goutte du sang artériel de poulpe dans de l'alcool, on obtient également un coagulum bleu et un liquide tout à fait incolore.

Environ 10 grammes de sang artériel de poulpe furent

enfermés dans un dialyseur formé d'un boyau de papier parchemin que l'on suspendit dans l'eau distillée(1). L'eau fut changée plusieurs fois par jour. Au bout de quatre jours, le liquide intérieur fut examiné : l'hémocyanine s'y trouvait encore, tandis que les sels solubles avaient diffusé vers l'extérieur.

Le coagulum formé par l'ébullition et par l'alcool n'est-il pas un mélange de plusieurs substances albuminoïdes? En d'autres termes, l'hémocyanine est-elle la seule substance de ce groupe que contienne le sang de poulpe? Pour résoudre cette question, nous disposons de la méthode des coagulations successives par la chaleur, qui est basée sur ce fait que chaque substance albuminoïde offre un point de coagulation qui lui est spécial (2).

La façon la plus commode de chauffer graduellement un liquide consiste à le renfermer dans un tube à parois minces bien bouché et à plonger ce tube dans un gobelet de verre rempli d'eau distillée, à placer le tout sur un bain-maire rempli d'eau chaude. Un ou plusieurs thermomètres plongés dans le gobelet et dans le tube indiquent la marche de la température. Si l'on remplit le tube mince de sang de poulpe, et si l'on élève graduellement la température du bain-marie, on observe qu'au dela de + 65° le liquide devient opalescent, sans perdre ni sa transparence, ni sa fluidité. Cette opalescence va en augmentant

---

(1) Ces boyaux artificiels se trouvent dans le commerce ; ils servent en Allemagne pour la fabrication des saucissons. C'est M. le professeur *Kühne* de Heidelberg qui m'a indiqué ce procédé.

(2) Cette méthode appliquée au plasma sanguin permet d'y démontrer l'existence de trois substances albuminoïdes (fibrinogène, albumine, fibrinoplastique), à point de coagulation différent. Voir *Léon Fredericq*. Recherches sur la coagulation. Bull. Acad., juin 1877.

à mesure que la température monte : à 73°, elle est à son maximum, cependant le liquide n'est pas encore coagulé. Ce n'est qu'à + 74° qu'il se prend en une masse compacte.

On ne peut guère songer, dans ces conditions, à en exprimer du liquide pour voir s'il contient encore une autre substance albuminoïde. Voici comment il convient d'opérer : 10 c. c. de sang saturé de NaCl furent dilués avec 25 c. c. d'eau distillée, de façon que le mélange renferme à peu près 10 p. c. de NaCl. Ce liquide, chauffé au bain d'eau devint opalescent vers + 68° et se coagula vers + 69°. Le coagulum se présentait sous forme de grumeaux, de sorte que le liquide surnageant put être décanté et filtré. Ce liquide filtré, parfaitement clair, fut replacé dans le tube mince et l'on continua à élever la température du bain d'eau; privé de l'hémocyanine qui s'était coagulée à + 69°, il ne fut plus susceptible d'offrir une seconde coagulation par la chaleur; on put le porter à l'ébullition sans y produire de trouble appréciable. La méthode des coagulations successives semble donc indiquer qu'il n'y a dans le sang de poulpe qu'une seule substance albuminoïde, l'*hémocyanine*.

Pour plus de certitude, j'ai imaginé pour le cas qui nous occupe la méthode des précipitations fractionnées par l'alcool. Si, à du sang de poulpe dilué au préalable, j'ajoute de l'alcool par petites portions, chaque goutte d'alcool y produit un précipité de substance albuminoïde, mais ce caillot se redissout immédiatement, à condition que l'on ait soin d'agiter le liquide. Si l'on continue à verser de nouvelles portions d'alcool, il arrive un moment où la limite d'insolubilité de la matière albuminoïde bleue dans un mélange d'alcool et d'eau se trouve dépassée : le pré-

cipité ne se redissout plus. Si je filtre à ce moment et si au liquide filtré j'ajoute de nouvelles potions d'alcool, il ne se forme plus de précipité. Le liquide filtré ne contient donc plus de substance albuminoïde coagulable par l'alcool. Toute la matière albuminoïde du sang de poulpe se précipite en une fois, ce qui n'aurait pas lieu si elle était formée par un mélange de plusieurs substances albuminoïdes.

Je m'étais déjà assuré que le sang de poulpe ne contient aucune substance albuminoïde appartenant au groupe des *globulines* et cela de la façon suivante : 5 c.c. de sang de poulpe furent dilués avec environ quinze fois leur volume d'eau distillée, puis additionnés goutte à goutte d'acide acétique dilué. Le liquide resta parfaitement clair. D'autres portions de sang furent respectivement saturées à froid de chlorure de sodium, de sulfate de sodium, de sulfate de magnésium, sans qu'il y eût formation d'un précipité de substances albuminoïdes.

A présent que nous connaissons quelques-unes des propriétés de la substance albuminoïde bleue et les conditions dans lesquelles elle se trouve dans le sang du poulpe, il nous sera facile d'imaginer un procédé pour l'isoler, pour l'obtenir à l'état de pureté. Nous appliquerons au sang de poulpe filtré la méthode de la dialyse qui sert à extraire l'albumine du sérum sanguin chez les mammifères. Comme l'hémocyanine est la seule substance non diffusible que renferme le sang du poulpe, il suffit de placer ce liquide dans un dialyseur pendant trois à quatre jours, de renouveler fréquemment l'eau extérieure, jusqu'à ce que tous les sels, toutes les substances cristalloïdes aient diffusé vers l'extérieur pour obtenir une solution aqueuse de la matière bleue.

On obtient ainsi un liquide légèrement jaunâtre avec un peu de fluorescence bleue et qui prend au contact de l'O une couleur bleu foncé. C'est un bleu fort peu saturé, presque noirâtre, comme on peut s'en assurer par l'examen spectroscopique. Tout le spectre se trouve fortement absorbé, sans qu'il y ait de véritables bandes d'absorption. Il suffit d'évaporer ce liquide à une basse température pour obtenir une substance d'un beau bleu presque noir, offrant un éclat particulier et rappelant l'aspect de la gélatine. L'hémocyanine peut dans cet état se conserver indéfiniment à condition qu'on la préserve de l'humidité, mais elle m'a semblé perdre en partie sa solubilité dans l'eau.

Si l'on essaie de conserver du sang de poulpe dans des tubes de verre fermés, on réussira assez bien, à condition que les tubes soient petits et aient été récemment étirés dans la lampe. Je conserve de cette façon du sang de poulpe depuis deux mois. Les échantillons que j'avais renfermés dans des tubes plus larges (1 centimètre de diamètre intérieur, 25 à 30 centimètres de long) se sont, au contraire, rapidement putréfiés, quoique les tubes eussent été remplis de liquide presque complétement et qu'il ne restât qu'une minime bulle d'air à leur partie supérieure. L'hémocyanine n'est donc pas imputrescible comme l'hémoglobine conservée à l'abri de l'air.

L'hémocyanine donne les réactions caractéristiques des substances albuminoïdes avec le ferrocyanure de potassium et l'acide acétique, avec le réactif de Millon, avec l'acide nitrique et l'ammoniaque.

Elle est coagulée par la chaleur, par l'alcool, par l'éther, par les acides minéraux, par l'acide acétique glacial. Si, à une solution d'hémocyanine, on ajoute avec précaution et

goutte à goutte, de l'acide acétique glacial, on obtient une belle gelée hyaline insoluble dans l'eau.

Le tannin et la plupart des sels des métaux pesants précipitent l'hémocyanine de ses dissolutions : le nitrate d'argent, le sublimé, l'acétate neutre et l'acétate basique de plomb, le sulfate de cuivre.

Il est facile de constater que l'hémocyanine renferme du cuivre en assez grande quantité (1). Si l'on recueille les grumeaux bleuâtres obtenus en coagulant la substance bleue par l'alcool ou par l'ébullition, si on les lave à l'eau chaude, puis à l'alcool, si on les dessèche et les calcine dans un petit creuset dans la flamme de la lampe à alcool, on obtient une petite quantité de cendre grise. Cette cendre contient du cuivre en quantité notable, comme on peut s'en assurer par un simple essai au chalumeau. On obtient en prenant quelques parcelles de cette cendre avec le borax sur le fil de platine une perle verte à chaud, bleue à froid au feu d'oxydation. La solution chlorhydrique de cette cendre se colore en brun marron par le ferrocyanure de potassium, en bleu très-pâle par l'ammoniaque. Cette recherche a été conduite en entier en évitant soigneusement de se servir de vases ou d'ustensiles de cuivre (2).

---

(1) L'existence du cuivre avait été signalée depuis longtemps dans le sang de plusieurs mollusques, mais on ignorait dans quel état ce métal s'y trouve.

(2) Dans beaucoup de recherches ayant abouti à la constatation de petites quantités de cuivre, il faut, d'après *Nicklès* et *Losson*, faire la part au cuivre qui peut provenir de la lampe de Bunsen, du bain-marie ou d'autres ustensiles en cuivre (Journal de pharmacie, 1866).

W. Wicke. Ueber das allgemeine Vorkommen des Kupferoxyds in Boden und in den Pflanzen. Nachrichten v. d. k. Gesellschaft d. Wiss. in Göttingen, 1864, n° 13, Aug. 10, pp. 270-277

L'hémocyanine semble avoir une constitution chimique calquée sur celle de l'hémoglobine. L'hémoglobine se dédouble facilement, comme on sait (par les acides), en une substance albuminoïde qui ne contient pas de fer et une substance ferrifère (l'hématine). De même si l'on traite une solution d'hémocyanine par quelques gouttes d'acide nitrique ou d'acide chlorhydrique, on obtient une substance albuminoïde coagulée dont la cendre ne contient pas trace de cuivre et un liquide dont la cendre est de l'oxyde de cuivre. La substance cuprifère qui résulte ainsi du dédoublement de l'hémocyanine paraît former avec l'acide chlorhydrique une combinaison se présentant sous forme d'aiguilles cristallines incolores. Avec l'acide nitrique, on obtient de petits cristaux prismatiques. Ces cristaux furent obtenus en évaporant presque à sec le liquide d'où l'acide nitrique et l'acide chlorhydrique avaient décomposé l'hémocyanine (purifiée par une longue dialyse). La solution d'hémocyanine pure, desséchée dans l'exsiccateur, ne laisse déposer aucun cristal par évaporation.

La combinaison de l'hémoglobine avec l'oxygène semble liée à la présence du fer dans cette substance; en effet, les quantités respectives de fer qu'elle contient et celles d'oxygène auxquelles elle se combine sont dans un rapport très-simple avec les poids atomiques respectifs du fer et de l'oxygène. Il ne me paraît pas improbable que le cuivre n'ait ici la même signification et que les quantités de cuivre et d'oxygène combiné ne soient dans les mêmes proportions atomiques que dans l'hémoglobine.

Malheureusement les faibles quantités de sang de poulpe dont je disposais à mon retour à Gand ne me permirent

pas de déterminer ces chiffres d'oxygène et de cuivre. J'en suis donc réduit à ce sujet à de pures conjectures. Si l'hémocyanine était réellement de l'hémoglobine ou un atome de fer est remplacé par un atome de cuivre, l'hémocyanine devrait contenir pour cent $\frac{0.42 \times 63.5}{56} = 0.476$ de cuivre (1). Le poids moléculaire minimum de l'hémocyanine serait 13341.5 celui de l'hémoglobine étant 13333. En restant dans le même ordre d'idées, 1 gramme d'hémocyanine se combinerait à peu près à autant d'oxygène que 1 gramme d'hémoglobine, soit environ 1^{cc}.3 d'O.

Je n'insiste pas sur la grande importance que présente, au point de vue de la physiologie générale de la respiration, la découverte de l'hémocyanine. Je me bornerai à la remarque suivante: le sang de poulpe ne contenant qu'une seule espèce d'albuminoïde, il s'ensuit qu'ici les deux grandes fonctions du sang, la respiration et la nutrition des tissus reposent sur une seule et même substance chimique, l'hémocyanine. Dans le sang des vertébrés, au contraire, il s'est établi, sous ce rapport, une véritable division du travail physiologique. La fonction respiratoire y appartient exclusivement à l'hémoglobine des globules, la fonction nutritive aux substances albuminoïdes du plasma.

---

(1) 63.5 = poids atomatique du cuivre; 56 = poids atomatique du fer; et 0.42 = quantité de fer contenue dans 100 d'hémoglobine.

CHAPITRE II.

CIRCULATION.

Rhythme des pulsations du cœur et des gros vaisseaux ; action des excitants directs, du système nerveux, centres nerveux, nerfs accélérateurs et modérateurs ; pulsations dans les petites veines ; pression du sang dans les veines et les artères ; quantité de sang versée à chaque systole.

Le sang et l'eau de mer ne se mélangent pas ; anatomie de l'appareil circulatoire ; rapports des sinus veineux avec les cellules péritonéales ; organe énigmatique ; distribution du sang à la mort de l'animal.

Les mouvements des organes centraux de la circulation s'étudient parfaitement sur un poulpe fixé sous l'eau chez lequel on a pratiqué une fenêtre dans la paroi ventrale du manteau et du sac viscéral. Chaque pulsation se compose d'une série assez complexe de phénomènes dont Paul Bert a parfaitement indiqué le rhythme chez la seiche. Les tubes péritonéaux et la veine cave se contractent d'abord, puis la contraction vermiculaire gagne de proche en proche les deux branches de bifurcation de la veine cave garnie d'appendices glandulaires; immédiatement après vient la contraction simultanée des deux cœurs veineux situés à la base des branchies, puis celle des deux vaisseaux efférents ou oreillettes, enfin la contraction du ventricule artériel ou cœur proprement dit.

On compte chez le poulpe environ trente-cinq pulsations par minute, et comme la durée totale des différentes phases successives d'une pulsation est de plus de 1/55 de

minute, il s'ensuit que chaque pulsation empiète plus ou moins sur ses voisines. Le premier temps de chaque pulsation (contraction des tubes péritonéaux) s'exécute, en général, au moment où le mouvement ondulatoire de la pulsation précédente envahit le vaisseau efférent de la branchie, par conséquent, avant qu'il ait atteint le cœur artériel. Le vaisseau efférent bat donc en même temps que les tubes péritonéaux. Le cours régulier du sang se trouve favorisé par un système de valvules déjà décrites (au moins en partie) par Cuvier.

La cause qui préside aux pulsations du cœur et des gros vaisseaux ne doit pas être cherchée dans une influence émanant des centres nerveux périœsophagiens. L'ablation de ces ganglions, la section des nerfs palléaux, l'extirpation des ganglions palléaux qui abolissent les mouvements de la respiration, n'arrêtent nullement les pulsations du cœur. Ceux-ci possèdent en eux-mêmes les éléments de leurs mouvements rhythmiques. On peut extraire du corps les grosses veines garnies d'appendices glanduliformes; elles continuent à battre comme le ferait un cœur de grenouille placé dans les mêmes conditions. De même sur l'animal vivant, on peut, à l'aide de deux ligatures fortement serrées, isoler un bout de ces veines; elle n'en continuera pas moins à battre, mais ses pulsations ne seront plus isochrones avec celle des autres parties des centres circulatoires. Enfin, les pulsations du cœur peuvent persister pendant longtemps chez un poulpe extrait de l'eau, alors que les centres nerveux principaux sont déjà morts et que l'animal n'exécute plus aucun mouvement.

Ces battements rhythmiques et spontanés peuvent être accélérés par l'emploi de différents genres d'excitants. Le

contact de l'air, l'excitation mécanique par froissement, mais surtout l'excitation électrique ont pour effet d'augmenter notablement le nombre des pulsations cardiaques.

Je me suis servi dans mes expériences de la pince électrique et du chariot de du Bois-Reymond (petit modèle de Gaiffe), qui donne, comme on sait, un courant fréquemment interrompu dont on peut graduer l'intensité. Avec un courant faible ou d'intensité moyenne, l'application de la pince électrique à la surface des appendices glandulaires des veines a pour effet d'accélérer notablement leurs pulsations. Un courant très-fort ne produit pas un vrai tétanos, mais plutôt une série de pulsations convulsives encore distinctes à la vue. Le nombre de ces pulsations est toujours de beaucoup inférieur à celui des interruptions du courant électrique. Enfin, on peut, à l'aide du courant électrique, ranimer les pulsations alors qu'elles ont cessé spontanément.

Dans tous ces cas, on aurait dû s'attendre à obtenir une contraction en tétanos et non une série de pulsations simplement accélérées; c'est là un fait important au point de vue de la physiologie générale.

Si les centres nerveux qui constituent le collier œsophagien ne président pas aux mouvements de l'appareil circulatoire, les nerfs qui en partent n'en ont pas moins une influence considérable sur ce phénomène. J'ai été conduit à y distinguer des nerfs accélérateurs et des nerfs modérateurs des mouvements du cœur (1).

---

(1) *Foster* et *Smith* n'admettent pas l'influence du système nerveux sur les pulsations du cœur des mollusques (Sepia, Aplyssia, Salpa). On the Behaviour of the Hearts of mollusks under the influence of electric currents, by *Dr M. Foster and G. Dew. Smith.* Proceedings of the Royal

Le ou les nerfs accélérateurs suivent le trajet de la grande veine cave : il suffit de porter l'excitation électrique à sa surface pour augmenter immédiatement le chiffre des pulsations. L'effet produit est en rapport avec l'intensité du courant employé.

Les fibres nerveuses modératrices sont contenues dans le tronc des nerfs viscéraux. Leur action, analogue à celle que le pneumogastrique exerce sur le cœur chez les vertébrés, a été découverte par Paul Bert chez la seiche.

Chez le poulpe, le nerf viscéral naît à droite et à gauche de la partie postérieure de la masse nerveuse, sous-œsophagienne. Dans la région du cœur et des gros vaisseaux, on le cherchera de chaque côté de la veine cave, chez la femelle à droite entre l'intestin et l'oviducte, à gauche entre la veine cave et l'oviducte ; chez le mâle, à droite en dehors de l'intestin terminal, à gauche entre le canal déférent et la veine cave. Il quitte de chaque côté à ce niveau, le foie à la surface duquel il était appliqué pour courir dans l'épaisseur de la paroi antérieure de la cellule péritonéale; il se dirige vers l'extérieur à la base de la branchie en décrivant une large courbe à concavité supérieure, passe dans le voisinage (au-dessus) (1) du pore péritonéal et va gagner le cœur veineux et la base de la branchie où il offre une série de ganglions.

Society, n° 160, 1875. — Die Muskeln und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken, von *M. Foster und A. G. Dew. Smith*. Trinity College. Cambridge, Arch f. mikr. Anatomie XIV, Hft. III, p. 317.

M. Foster. Ueber einen besonderen Fall von Hemmungswirkung. Pflüger's Archiv, t. V, p. 191.

Joh. Dogiel. Die Muskeln und Nerven des Herz ens bei einigen Mollusken. Arch. f. mikr. Anatomie XIV, I Hft, p. 59. Taf. V. a.

(1) L'animal est supposé placé verticalement la tête en haut.

Comme pour le pneumogastrique des vertébrés, la section d'un seul nerf viscéral a pour effet d'augmenter le nombre des pulsations du cœur et des gros vaisseaux ; son excitation faible diminue ce nombre ; l'excitation forte produit un arrêt complet en diastole. L'action de chaque nerf viscéral s'exerce sur la totalité des centres circulatoires sans que l'on remarque de différence entre les contractions des vaisseaux situés dans la moitié du corps où l'on opère et ceux de l'autre côté. La section ou l'excitation simultanée des deux nerfs viscéraux a naturellement une action plus énergique que lorsqu'il s'agit d'un seul.

Les gros vaisseaux et le cœur ne sont pas les seules parties de l'appareil circulatoire qui présentent chez le poulpe des pulsations rhythmiques. Le même phénomène s'observe sur toutes les veines, jusque dans leurs plus petites ramifications. On peut déjà s'assurer de ce fait en examinant à la loupe la branchie d'un poulpe vivant ouvert sous l'eau, mais les veines des bras se prêtent mieux encore à cette étude. Comme le sang veineux qui les remplit est incolore, il est bon d'injecter au préalable un liquide coloré peu irritant (eau de mer dans laquelle on a délayé le noir de la poche à encre, ou simplement eau de mer avec bleu de prusse). Cette injection se fait très-facilement par la grande veine cave.

Si l'on écorche avec soin un bras de poulpe ainsi injecté, on aperçoit sous la peau deux grosses veines, une de chaque côté, qui règnent sur toute la longueur du bras; ces veines qui s'anastomosent fréquemment sont en rapport avec tout un système de veinules sous-cutanées aux ramifications les plus déliées. Tous ces vaisseaux subissent des mouvements alternatifs d'expansion, puis de resserrement : des ondes de contraction les parcourent suivant la

longueur. Le phénomène pris dans son ensemble n'a rien de bien régulier et rappelle les mouvements vermiculaires de l'intestin : cependant, sur chaque portion de vaisseau considérée isolément les contractions se succèdent d'une façon assez régulière et rhythmée.

Ces battements paraissent entièrement indépendants du système nerveux central, puisqu'ils continuent pendant des heures entières sur des bras de poulpe coupés. Plus d'une fois j'ai pu observer au microscope ces contractions rhythmiques sur de petits lambeaux de peau étalés à la surface d'un porte-objet, complétement séparés du corps de l'animal. Les contractions des veinules y sont extrêmement énergiques : la lumière du vaisseau semble chaque fois s'effacer complétement. La systole est brusque et très-courte, la diastole beaucoup plus longue.

Il n'est pas nécessaire d'injecter les vaisseaux, ni même de léser la peau, pour observer chez le poulpe les contractions vermiculaires des deux grosses veines du bras. Il suffit de regarder attentivement la surface humide et lisse du bras en ayant soin de se placer de façon qu'elles réfléchissent un objet vivement éclairé. Les changements de position du reflet lumineux à chaque contraction du vaisseau sous-jacent s'observent alors facilement.

L'appareil circulatoire entier du poulpe est donc animé de pulsations rhythmiques, mais le travail mécanique ainsi produit est fort dissemblable dans les différents départements vasculaires. La résistance que les grosses veines rencontrent dans la propulsion du sang, de la part de leurs propres parois et de la part du réseau capillaire de la branchie sont bien faibles; aussi la pression y est-elle peu élevée.

Chez un poulpe fraîchement capturé, fixé dans le baquet

d'opération, je pratiquai une fenêtre au côté gauche du sac respiratoire de façon à tomber immédiatement sur la branchie et sur le cœur veineux; j'incisai le vaisseau branchial afférent, et par la boutonnière ainsi produite j'introduisis jusque dans le cœur veineux l'extrémité horizontale, effilée en forme de canule d'un tube en L coudé à angle droit. Une ligature servit a assujettir cette courte branche. La longue branche verticale devait faire fonction de manomètre et indiquer la pression à l'intérieur du cœur veineux, par la hauteur à laquelle le sang s'élèverait. La colonne de sang n'y monta qu'à une hauteur de 7 à 8 centimètres (liquide de 1047 de densité); elle offrit des oscillations d'un centimètre de hauteur environ, dont les points les plus élevés coïncidaient naturellement avec la systole des cœurs veineux et alternaient, par conséquent, avec les contractions du cœur artériel.

La pression dans le système artériel est au contraire énorme; et le cœur artériel du poulpe doit être considéré comme un moteur puissant. La pression fut prise chez quatre poulpes dans l'artère céphalique, à l'aide d'un tube en L dont la courte branche était pareillement étirée en forme de canule et dont la branche verticale mesurait plus d'un mètre. On obtint respectivement comme maximum de pression, 78 c., 78 c., 62 c. et 65 c. de sang (densité 1047 environ). Le sang monta par saccades et se maintint ensuite à un certain niveau en exécutant des oscillations très-faibles, ne dépassant guère un centimètre et correspondant aux pulsations cardiaques. Tout effort avait pour effet de faire monter la colonne bleue. Les mouvements respiratoires parurent avoir une action analogue.

Dans ces conditions la circulation est profondément troublée, puisque l'introduction dans le bout coupé de

l'artère a pour effet d'oblitérer la voie par laquelle doit passer la presque totalité du sang artériel destiné aux organes. J'ai remédié à cet inconvénient, en employant une canule en T et en reliant le manomètre à la branche droite du T, tandis que les deux extrémités de la branche couchée du T étaient liées dans les deux bouts de l'artère coupée en travers. Je pus prendre ainsi la pression latérale sans troubler notablement la circulation.

Chez un gros poulpe bien vigoureux, la colonne de sang atteignit la hauteur énorme de 105 centimètres. En admettant le chiffre de 1047 comme représentant la densité de ce liquide, on trouve que la pression dans la grande artère de ce poulpe était d'environ 8 centimètres de mercure. Cette pression est donc supérieure à celle que Légerot et Jolyet (Comptes-rendus de la Société de Zoologie, 1872, p. 131 et p. 234) ont trouvée pour les vertébrés à sang froid (30 à 50 millimètres de mercure chez *Testudo graeca* — 70 millimètres chez *Coluber natrix* — 30 millimètres chez une tortue d'eau douce — 55 à 70 millimètres chez les anguilles).

La quantité de sang que le cœur artériel verse à chaque systole dans le système artériel, a été trouvée dans deux expériences respectivement, de 52 centigrammes et de 33 centigrammes. Le premier chiffre se rapporte à un poulpe de taille moyenne qui fournit par une canule introduite dans l'artère $3^{gr},69$ de sang en 7 pulsations. Le second poulpe, plus petit, fournit $3^{gr},33$ en 10 pulsations.

Les recherches de Milne Edwards et de Langer (1) ont

(1) *H. Milne-Edwards* et *Valenciennes*. Ann. des sciences naturelles, 1845, pp. 307-315.

H. Milne-Edwards. Ann. des sciences natur. Appareil circulatoire du

montré que chez le poulpe, le passage des artérioles aux veinules se fait partout par l'intermédiaire de réseaux capillaires. Le système de lacunes si développé chez les autres groupes de mollusques fait entièrement défaut ici. Un vaste sinus veineux se trouve cependant intercalé dans les voies que le sang veineux parcourt pour se rendre aux branchies. Ce sinus veineux contient, comme on sait, chez le poulpe, toute la partie du tube digestif comprise entre le pharynx et l'intestin terminal, puis la grosse artère céphalique, les deux canaux excréteurs du foie, les glandes salivaires, etc. C'est ici le lieu de nous occuper d'une question qui a été résolue dans différents sens par les anatomistes (1). Existe-t-il chez les Céphalopodes comme chez d'autres mollusques, des communications directes entre l'eau extérieure et l'appareil circulatoire? Y a-t-il mélange entre le sang et l'eau ?

L'étude attentive que j'ai faite de cette question me permet d'y répondre négativement.

La densité élevée du sang de poulpe, la proportion énorme de matériaux solides qu'il contient nous indiquent déjà que nous n'avons pas affaire à un liquide physiologique dilué par l'eau de la mer. La pression énorme dans les artères, mais avant tout l'étude anatomique du système

---

poulpe, 1845, pp. 341-353. Pl 13-16, III (3e série). — Mémoires de l'Académie des sciences, t. XX. Paris, 1849, pp. 443-483.

C. Langer. Ueber das capillare Blutgefässystem der Cephalopoden, Taf. XI, pp. 488-492. Sitzungsber. der math. naturw. Cl. der K. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1850, V.

(1) *Krohn.* Arch. f Anat. u. Physiol. 1839, p. 356. Ueber die Wasserführende Systeme einiger Cephalopoden.

P. J. Van Beneden. Sur la circulation dans les animaux inférieurs. Comptes-rendus, t. XX, 1845, p. 516.

Milne-Edwards. Ann. des sciences natur. 1845, t. III.

circulatoire du poulpe, prouvent que ce système est complétement clos et que le sinus veineux dont il a été question plus haut ne communique pas avec les cellules péritonéales, comme l'admettait Krohn. J'ai poussé différentes masses à injection dans le système artériel et dans le système veineux, tantôt par les vaisseaux afférents ou efférents des branchies, tantôt par la périphérie, notamment en introduisant directement la canule dans le sinus viscéral dorsal. Jamais dans ces conditions la matière à injection ne pénètre dans les cellules péritonéales, jamais elle ne se montre à l'extérieur. Enfin j'ai plus d'une fois injecté la cavité des cellules péritonéales en introduisant la canule de la seringue dans le pore péritonéal. On s'aperçoit alors que les cellules péritonéales s'étendent jusque sur la face dorsale de l'animal, beaucoup plus loin qu'on ne l'aurait cru de prime abord; mais jamais la masse à injection ne pénètre dans le sinus veineux, jamais elle n'entre dans les vaisseaux. On pourra s'assurer également que la cellule droite ne communique pas avec la gauche : il suffit de les injecter avec des liquides différemment colorés.

Mais la disposition et les rapports des cellules péritonéales avec le sinus veineux s'étudieront surtout avec fruit sur des poulpes dont les organes ont macéré pendant quelques jours dans l'acide nitrique dilué (au 10^{e} ou au 15^{e}). Comme je l'ai montré dans un travail précédent (1), l'action de l'acide nitrique est ici comparable à celle de l'acide chromique (2); elle est éminemment favorable à l'étude des organes creux, qui se trouvent ainsi fixés dans leurs

(1) *Léon Fredericq.* Contributions à l'étude des échinides. Arch. de Zoologie expérimentale, t. V, 1876, p. 455.

(2) *His.* Präparate zum Situs Viscerum.

rapports, et dont les cavités restent béantes, même après qu'on a pénétré dans leur intérieur avec les instruments de dissection.

Sur un poulpe traité par l'acide nitrique on verra clairement que la cloison transversale qui sépare le sinus veineux postérieur, des cellules péritonéales, est complète et n'offre aucune fente communiquant avec la cavité des cellules péritonéales. Cette cloison est seulement perforée de deux ouvertures livrant passage l'une à l'intestin au moment où il se rend du compartiment ou sinus postérieur dans la cellule péritonéale antérieure droite, l'autre à l'artère aorte qui suit une marche inverse. En outre, cette cavité veineuse postérieure se continue à droite et à gauche en un tube veineux (tubes péritonéaux de Milne Edwards), qui se jette de chaque côté dans une des deux branches de division de la veine cave.

La cellule péritonéale gauche contient chez le poulpe la moitié gauche du cœur aortique, de la veine cave et des autres gros vaisseaux; les appendices glanduliformes y flottent librement. La cellule péritonéale droite contient la moitié droite des mêmes parties, plus une portion de l'artère aorte, et toute l'étendue de l'intestin comprise entre le cœcum et l'anus. La branchie étant située à l'extérieur des cellules péritonéales, librement étalée à droite et à gauche dans la cavité palléale, il s'ensuit que les vaisseaux branchiaux afférents et efférents sont en partie situés à l'intérieur et en partie à l'extérieur de la cellule péritonéale dont ils doivent traverser la paroi. Les cœurs veineux sont situés en dehors des cellules péritonéales. De chaque cœur veineux part un organe d'usage énigmatique. C'est de chaque côté un tube membraneux et musculeux situé dans la cellule péritonéale à la paroi antérieure de la-

quelle il se trouve appliqué; il part du cœur veineux auquel il adhère pour se diriger transversalement jusqu'auprès du pore péritonéal où il se termine en s'atténuant par un orifice béant, ouvert dans la cavité de la cellule péritonéale. Son autre extrémité élargie semble se continuer avec l'enveloppe du cœur veineux, comme le montrent les résultats d'injections colorées poussées par l'orifice libre du tube en question. Cet organe énigmatique ne semble guère avoir attiré l'attention des nombreux anatomistes qui ont disséqué le poulpe.

Le procédé de la macération dans l'acide nitrique offre dans le cas présent un avantage spécial : il permet d'étudier complétement le mode de distribution du sang dans les divers organes au moment de la mort de l'animal; le sang se trouve coagulé sur place par l'acide nitrique. On peut s'assurer de cette façon que le sinus veineux dorsal contient une grande quantité de sang, mais seulement dans sa partie inférieure. On trouve de volumineux caillots moulés sur le cœcum et sur l'estomac. La portion de ce sinus qui est appliquée à la face postérieure du foie et qui contient l'œsophage, le jabot et l'artère aorte, renferme à peine des traces de sang. On retrouve quelques petits caillots dans sa portion supérieure entre les glandes salivaires. Contrairement à ce qui a lieu pour les vertébrés, le cœur et les artères sont remplis de sang.

CHAPITRE III.

EXCRÉTION.

Liquide des cœcums péritonéaux; miction; absence d'acide urique, d'urée; présence de la guanine.

Les cœcums péritonéaux dont il a été question au chapitre précédent sont ordinairement remplis d'un liquide clair, parfois filant, tenant en suspension un grand nombre de corpuscules solides de nature variable : granulations brunes, globules de carbonate de calcium à structure cristalline radiée, cellules épithéliales, parasites (*Dicyema typus* Ed. V. Ben. et autres, etc.). On les a fréquemment considérés comme représentant un système aquifère, et le liquide dont ils sont remplis comme de l'eau de mer, destinée à se mélanger au sang ou seulement à baigner les vaisseaux. C'est une erreur : l'eau de mer ne pénètre jamais à l'intérieur des cellules péritonéales dont les orifices sont ordinairement fermés; le liquide qui les remplit est un produit de sécrétion des appendices glanduliformes des veines et est destiné à être rejeté à l'extérieur comme l'urine des vertébrés. Quiconque ouvrira un certain nombre de poulpes vivants, aura l'occasion de vérifier ce fait : les pores péritonéaux qui d'ordinaire sont fermés se relâchent parfois et le liquide contenu dans les cellules péritonéales est expulsé au dehors : il y a ici une véritable miction intermittente.

Dès 1835, le liquide des cœcums péritonéaux fut con-

sidéré par Mayer (1) comme de l'urine et les appendices glanduliformes des veines comme jouant le rôle des reins.

Von Siebold (2) y trouva des groupes de cristaux rhomboédriques de couleur cramoisie. Krohn (3) les rencontra constamment chez la seiche, mais les chercha vainement chez le poulpe et le calmar. E. Harless (4) y démontra l'existence de l'acide nitrique par la réaction de la murexide. P. Bert confirma le fait en ce qui regarde la seiche; tandis que chez le nautile l'acide urique fut à diverses reprises recherché sans résultat.

Huxley (5) déclare que les concrétions terreuses de l'urine des Céphalopodes sont principalement composées de phosphate de calcium, mais qu'elles ne contiennent pas de traces d'acide urique.

D'après Paul Bert, l'urine de la seiche ne contient pas d'urée, mais le procédé qu'il a suivi était plutôt de nature à détruire l'urée s'il s'en était trouvé qu'à déceler sa présence. (« *Le liquide urinaire filtré, additionné d'un peu d'acide nitrique et évaporé avec soin, ne donne aucun cristal que l'on puisse rapporter au nitrate d'urée.* » Paul Bert, p. 59, *loc cit.*)

La composition chimique de l'urine n'est donc pas la

---

(1) *Mayer.* Analecten f. vergl. Anatomie. Bonn, 1835. Zur Anatomie der Sepien, pp. 2-63.

(2) *Von Siebold* et *Stannius.* Anatomie comparée, t. Ier, p. 392. Trad. Spring et Lacordaire.

(3) *Krohn.* Ueber das Vorkommen von Entozoen und Krystallablagerungen in den schwammigen Venenanhangen der Cephalopoden. Frorieps N. Notizen. Bd. XI, 1839, n° 234, pp. 213-216.

(4) *E. Harless.* Ueber die Niere der Sepia. Arch. f. Naturgeschichte. 1847, t. I, pp. 1-8. Taf. I.

(5) *Huxley.* The Anatomy of invertebrated animals. 1877, p 522.

même chez les différentes espèces de Céphalopodes. Chez le poulpe je n'ai trouvé ni acide urique, ni urée, mais de la guanine. Voici comment j'ai opéré : Environ 18cc. d'urine recueillie dans les cœcums péritonéaux de plusieurs poulpes (liquide d'une densité de 1035), furent mélangés avec plusieurs volumes d'alcool fort. Il se forma un précipité composé en majeure partie de substances albuminoïdes. Le liquide filtré fut évaporé d'abord à feu nu, puis au bain-marie. Le résidu qu'il laissa avait une saveur franchement salée, il fut repris par une petite quantité d'alcool absolu. Cette solution alcoolique filtrée fut évaporée au bain-marie à un très-petit volume : elle laissa déposer des gouttelettes réfringentes. Elle fut additionnée de quelques gouttes d'acide nitrique. Il se produisit une très-légère effervescence, puis au bout de quelque temps le liquide laissa déposer quelques aiguilles cristallines réunies en houppes et un petit nombre de prismes droits à quatre pans, terminés par des faces horizontales. Aucune de ces formes cristallines ne put être rapportée au nitrate d'urée. Ces cristaux chauffés sur la lame de platine laissèrent un résidu blanc qui parut être un composé de magnésium. Le liquide urinaire du poulpe ne contient donc pas d'urée.

Le précipité obtenu par l'alcool dans l'opération précédente fut réuni au résidu insoluble dans l'alcool absolu, puis bouilli avec plusieurs portions d'eau distillée. La solution aqueuse filtrée fut évaporée à un très-petit volume, versée dans un verre de montre et additionnée d'acide azotique ; il se produisit un précipité floconneux dans lequel l'examen microscopique ne fit découvrir aucune trace de cristallisation même après 24 heures d'attente. On évapora à sec et l'on soumit le résidu à l'épreuve de la murexide. Le résultat fut négatif ; l'ébullition en présence de l'acide

nitrique donna un résidu brun-grisâtre qui par l'ammoniaque ou la soude ne changea pas notablement de couleur. L'urine du poulpe ne contient donc pas d'acide urique.

Les concrétions pierreuses qui se trouvent à la surface des appendices glanduliformes des veines furent également soumises à l'épreuve de la murexide : elles se dissolvèrent dans l'acide nitrique chaud avec une légère effervescence. La solution nitrique fut soumise à l'ébullition et l'acide nitrique chassé On obtint de cette façon non pas un résidu rouge, mais un enduit brillant d'un beau jaune citron. L'addition d'ammoniaque n'y produisit pas la belle couleur de la murexide, mais l'addition d'une goutte de lessive de potasse colora la masse en rouge. La coloration rouge devint d'un beau violet par la chaleur. Les concrétions ne donnent donc pas la réaction de l'acide urique mais celle de la guanine (ou de la xanthine). On s'assura qu'il ne s'agissait pas d'une coloration produite par des substances albuminoïdes, en répétant l'essai avec un fragment du tissu de la veine : le résultat fut négatif. On essaya de la même façon un échantillon de guanine pure, puis un échantillon de xanthine pure et l'on obtint la même succession de teintes identiques : jaune, rouge, violet. Le peu de matière dont je disposais ne me permit pas de faire d'autres essais.

CHAPITRE IV.

RESPIRATION.

Nerfs de la respiration, fonctions du nerf palléal, du nerf viscéral ; arc réflexe formé par le nerf viscéral, le ganglion sous-œsophagien et les nerfs moteurs des muscles respiratoires. Influence de la composition chimique du sang sur le nombre des mouvements respiratoires.

Les mouvements respiratoires des Céphalopodes consistent, comme l'on sait, dans l'expansion et le resserrement alternatif et rhythmé du manteau musculeux qui entoure la cavité respiratoire. L'entonnoir et ses valvules latérales jouent également un rôle actif dans les mouvements respiratoires.

Les nerfs de toutes ces parties émanent du bord et des angles postérieurs de la masse sous-œsophagienne. C'est dans la partie postérieure de cette masse nerveuse que Paul Bert place le centre physiologique des mouvements respiratoires chez la seiche. Les expériences que j'ai faites sur le poulpe s'accordent pleinement avec cette manière de voir. Ainsi la section de la tête abolit sur-le-champ tout mouvement respiratoire, tandis que l'ablation de la masse sus-œsophagienne seule ne les arrête pas. C'est donc dans la masse sous-œsophagienne qu'il faut chercher leur centre.

Les nerfs des muscles respiratoires sont mixtes : le nerf palléal qui forme le ganglion palléal anime tous les muscles du manteau, et c'est à lui qu'est due la sensibilité de la peau qui recouvre le manteau à l'extérieur et de la

muqueuse qui tapisse sa face interne respiratoire. Ainsi la section d'un seul nerf palléal abolit complétement la sensibilité et la motilité dans la moitié correspondante du manteau. Cependant les mouvements de l'autre moitié peuvent suppléer plus ou moins à cette paralysie unilatérale, et l'animal continuera à vivre. La section des deux nerfs palléaux abolit complétement les mouvements respiratoires du manteau et est nécessairement mortelle, car les ganglions palléaux ne sont pas des centres de mouvements respiratoires.

Cette section est une opération des plus simples; il n'est même pas indispensable de fixer le poulpe. Le nerf palléal, pour se rendre du sac viscéral au manteau, suit un petit pont de substance musculaire qui relie de chaque côté la partie supérieure du manteau au corps de l'animal. Il faut introduire le doigt indicateur dans la cavité respiratoire, accrocher ce pont musculeux et l'amener au dehors; on aperçoit immédiatement sous la muqueuse le nerf viscéral, le ganglion viscéral ou étoilé et les filets nerveux divergents qui en partent. Une plaie insignifiante suffit pour couper le nerf.

Si l'on excite le bout périphérique du nerf palléal (mécaniquement ou par l'électricité), ou ce qui revient au même, si l'on porte directement l'excitation sur le ganglion palléal, on obtient une contraction énergique, un mouvement d'inspiration de la moitié correspondante du manteau. L'excitation du bout central provoque de la douleur : l'animal change de couleur, se hérisse, fait des efforts convulsifs pour s'échapper et exécute des mouvements énergiques d'expiration (de l'autre côté du manteau naturellement). La section des deux nerfs palléaux paralyse le sac respiratoire, mais n'abolit pas les autres mou-

vements de la respiration. L'entonnoir et les valvules continuent pendant un certain temps à exécuter leurs mouvements rhythmiques. S'il faut considérer les mouvements respiratoires du poulpe comme des mouvements réflexes, les nerfs palléaux ne représentent dans l'arc nerveux réflexe de Marshall-Hall que le cordon moteur centrifuge. Le cordon sensitif, celui qui transmet les impressions que le centre respiratoire transforme en incitations motrices, ce cordon sensitif doit être cherché ailleurs.

Je fus un jour fort étonné en ouvrant un poulpe (fixé sous l'eau) de trouver ses pulsations cardiaques exactement isochrones avec les mouvements de la respiration. La contraction du cœur artériel correspondait chaque fois au sommet de l'inspiration, la contraction du vaisseau efférent de la branchie au milieu de l'expiration. Le poulpe s'étant affaibli, ses pulsations devinrent intermittentes, mais chaque fois que le cœur s'arrêtait, la respiration s'arrêtait également; chaque fois que les pulsations reprenaient, les mouvements respiratoires reprenaient également. Il y avait là plus qu'une simple coïncidence. La voie par laquelle les mouvements de la circulation retentissaient sur ceux de la respiration me sembla devoir être cherchée dans les nerfs viscéraux : je les coupai tous deux, la respiration s'arrêta brusquement, quoique les pulsations cardiaques eussent repris de plus belle. L'excitation du bout central d'un nerf viscéral coupé parut causer une violente douleur : l'animal donna tous les signes d'une vive agitation, mais cette excitation du nerf viscéral provoqua également par voie réflexe des mouvements respiratoires énergiques.

Ce synchronisme des mouvements respiratoires et des battements du cœur n'existe pas d'ordinaire chez le

poulpe. Les effets de la section ou de l'excitation des nerfs viscéraux m'ont, au contraire, paru constants.

J'ai coupé les nerfs viscéraux chez plusieurs poulpes et j'ai, en général, obtenu un arrêt immédiat des mouvements respiratoires. L'excitation passagère du bout central d'un nerf viscéral faisait réapparaître les mouvements respiratoires, parfois pendant plusieurs minutes.

Si l'excitation est faible, on n'obtient rien, mais en augmentant graduellement l'excitation, on arrive à un moment où elle est suffisante pour provoquer l'acte réflexe. Un fait digne d'être noté, c'est qu'il est impossible en graduant l'excitation d'en trouver une qui ne donne naissance qu'à un seul mouvement respiratoire. L'excitation du nerf viscéral est toujours suivie par voie réflexe d'une série de mouvements respiratoires rhythmiques.

L'arc nerveux réflexe qui préside à la respiration chez le poulpe se trouve ainsi complété. Le nerf viscéral y représente la portion centripète, la masse nerveuse sous-œsophagienne est le centre réflexe, et le nerf palléal, la portion centrifuge.

Les nerfs viscéraux donnent la sensibilité à une grande partie de la muqueuse qui revêt la face viscérale de la cavité respiratoire, ils animent la tunique musculaire qui revêt la masse viscérale, enfin ils fournissent des nerfs aux gros vaisseaux, au cœur, aux pores péritonéaux et aux branchies.

Quelles sont dans le nerf viscéral les fibres qui provoquent le réflexe respiratoire? Sont-ce celles qui proviennent du cœur, ou celles qui donnent la sensibilité à la branchie? Il est assez difficile de répondre à cette question, parce que l'ablation des branchies ne peut se faire sans altérer profondément la circulation.

L'ablation des deux branchies pratiquée en liant les vaisseaux fut dans un cas suivie d'un arrêt de la respiration. Dans un second cas, les mouvements respiratoires se ralentirent seulement, ils tombèrent de 33 à 19 par minute. Je coupai les nerfs viscéraux, la respiration s'arrêta.

Cette action du nerf viscéral sur le réflexe respiratoire est un second point de ressemblance que ce nerf offre avec le pneumogastrique des vertébrés (1).

L'expérience suivante prouve que les nerfs viscéraux ne sont pas les seuls cordons nerveux périphériques, qui par les impressions qu'ils transmettent aux centres nerveux peuvent provoquer le réflexe respiratoire.

On coupe chez un poulpe les deux nerfs viscéraux aussitôt la respiration s'arrête. Il suffit alors, pour provoquer une série de mouvements respiratoires, d'exciter fortement un nerf périphérique quelconque, de pincer ou d'électriser la peau des bras, de la tête, de blesser les paupières, etc. Mais ces mouvements respiratoires provoqués s'arrêtent bientôt : le poulpe oublie de respirer quand les impressions sensitives ne viennent pas exciter son centre respiratoire sous-œsophagien.

Quoi qu'il en soit, l'intégrité des nerfs viscéraux, des masses sous-œsophagiennes et des nerfs palléaux paraît seule indispensable à la production normale des mouvements respiratoires. J'ai pu couper tous les bras à leur base, enlever le ganglion sus-œsophagien sans arrêter les mouvements de la respiration.

---

(1) Voir *Hering* et *Breuer*. Wiener Sitzungsb. 1868-1869.

Cependant chez les mammifères, il paraît bien établi que les mouvements respiratoires sont *automatiques*. Chez le poulpe ils seraient purement réflexes.

Chez les mammifères, la composition chimique du sang qui baigne le nœud vital a une influence considérable sur le rhythme des mouvements respiratoires. En est-il de même chez le poulpe ? Les quelques expériences que j'ai instituées dans le but de résoudre cette question m'ont conduit à des résultats assez inattendus.

Ainsi l'interruption de la circulation céphalique, loin d'accélérer les mouvements respiratoires, les ralentit. La compression temporaire (entre les doigts) de l'artère céphalique où sa ligature a constamment pour effet de diminuer le nombre des mouvements respiratoires. De même le séjour dans une eau peu aérée (eau de mer bouillie) fait en général baisser le nombre des respirations. Enfin si l'on retire un poulpe de l'eau et si après l'avoir laissé à l'air pendant plusieurs minutes, on le replace ensuite dans son élément, il n'accélère pas ses mouvements respiratoires pour réparer le déficit d'oxygène. Ses mouvements respiratoires seront, au contraire, plus lents.

Un poulpe que l'on retire de l'eau restera souvent pendant plusieurs secondes sans bouger, puis il exécutera de petits mouvements respiratoires lents. A mesure que le séjour hors de l'eau se prolonge, la respiration devient de moins en moins fréquente.

Il est fort singulier que le nombre des respirations baisse quand l'hématose est en souffrance quand l'animal est exposé à l'air, par exemple. Il éprouve cependant, dans ce cas, un sentiment de malaise évident, comme le montre l'observation suivante : les poulpes dans mes aquariums se tenaient ordinairement assez paisiblement, ne cherchaient jamais à fuir en quittant leur prison comme il leur eût été facile de le faire. Chaque aquarium offrait au milieu de son fond un orifice ordinairement fermé. Si

l'on retirait le bouchon, l'eau s'écoulait rapidement et les poulpes se trouvaient bientôt à sec. Aussitôt ils entraient dans une grande agitation, parcouraient en rampant le fond de l'aquarium, puis se mettaient en mesure d'escalader les parois verticales de leur prison grâce à leurs bras garnis de ventouses. Ils y parvenaient en quelques instants et franchissaient le rebord pour aller tomber à terre où ils seraient morts asphyxiés si l'on n'était venu à leur secours.

A côté de ces influences qui diminuent le nombre des mouvements respiratoires, on peut en placer une autre dont l'effet est diamétralement opposé. Quand on excite fortement un poulpe, qu'on cherche à le tourmenter, à le saisir, on voit ordinairement les mouvements respiratoires s'accélérer pendant quelque temps.

On a vu au chapitre du sang en quoi consistent les phénomènes chimiques de la respiration. D'après Jolyet et Regnard (1), l'activité respiratoire du poulpe est notablement supérieure à celle des mollusques lamellibranches, mais en général inférieure à celle des crustacés et des poissons, comme le montre le tableau suivant. Les chiffres indiquent en centimètres cubes le volume d'oxygène absorbé par heure et par kilogramme d'animal.

Poissons.	54 à 171
Crustacés	44.2 à 125
Poulpes	44.2 et 43.5
Huîtres, moules. .	13.4 et 12.2
Astéries	32.

Il serait intéressant de faire des analyses de gaz de sang

(1) *Félix Jolyet* et *Paul Regnard*. Recherches sur la respiration des animaux aquatiques. Paris, 1877.

veineux et artériel de poulpe : l'opération n'est pas entourée de bien grandes difficultés anatomiques. Il est malheureusement difficile d'avoir au bord de la mer une pompe à mercure et l'installation compliquée inhérente aux méthodes gazométriques.

CHAPITRE V.

FONCTION CHROMATIQUE.

Historique. Faits de mimétisme chez le poulpe et la sépiole ; effets des émotions. — Section et excitation des nerfs de la peau ; excitation directe des muscles des chromatophores ; action de la lumière.

Les Céphalopodes jouissent, comme on sait, du pouvoir de modifier à chaque instant la couleur de leur peau. Cette remarquable propriété était connue d'Aristote (1) : « *Pour attraper les poissons il (le polype) change de couleur et prend celle des pierres entre lesquelles il s'approche. La peur opère en lui un pareil changement de couleur.* » Mais on ignora longtemps le mécanisme de cet étrange phénomène et ce n'est que depuis une cinquantaine d'années environ que la lumière commença à se faire (2).

---

(1) *Camus*. Histoire des animaux d'Aristote. Paris, MDCCLXXIII, Liv. IX, ch. XXXVII, p. 595.

(2) *San Giovanni*. Des divers ordres de couleur des globules chromophores chez plusieurs mollusques céphalopodes. Ann. des sciences natur., 1829, t. XVI, pp. 308 et 315, 1re série.

Delle Chiaje. Memorie, t. V, p. 65. Descriz, t. I, p. 14. Napoli 1829.

Carus. Icones sepiarum. Nov. Act. Acad. Caesar Leop. 1824.

Rud. Wagner. Ueber die merkwürdige Bewegung der Farbenzellen der Cephalopoden. Archiv f. Naturgeschichte. 1841, t. VII, I. p. 35. —

R. Wagner montra que ces changements de coloration étaient dus à l'expansion et au retrait successif d'une infinité de cellules à pigment (chromatophores) dont la peau des Céphalopodes est parsemée. Kölliker découvrit les fibres musculaires radiées qui s'attachent à la membrane du chromatophore et dont la contraction produit l'expansion de la cellule à pigment par l'étirement de cette membrane. La phase du retrait de la cellule est entièrement passive, elle est due au relâchement des fibres musculaires radiées et à l'élasticité de l'enveloppe du chromatophore qui revient sur elle-même. Harless, Brücke, Müller, Boll, Keferstein confirmèrent entièrement cette manière de voir qui est devenue classique.

Ueber das Farbenspiel, den Bau der Chromotopharen und das Athmen der Cephalopoden. Oken's Isis. 1833, p. 139. — Icones zootomicae. 1841 Taf. XXIX, fig. 8-13.

Kölliker. Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. 1844, p. 71.

E. Harless. Untersuchungen über die Chromatophoren bei Loligo. Arch. f. Naturgeschichte. 1846, pp. 34-44, pl. I.

Brücke. Vergleichende Bemerkungen über Farben und Farbenwechsel bei den Cephalopoden und Chamäleonen. Sitzungsberichte d. Wiener Akact. Math. Naturwiss. Kl. 1852, t. VIII, pp. 196-200.

H. Müller. Zeitschrift für wiss. Zoologie. 1853, t IV, p. 337.

Fr. Boll. Beiträge zur vergleichenden Histiologie des Molluskentypus. Bonn 1869, pp. 62-72, fig. 36 43. Suppl. des Arch. f. wiks Anat. 1869.

Keferstein. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III, 2, p. 1524

P. Harting. Les Chromatophores des embryons de Loligo Vulgaris, pp. 8-23. Sep. Abdr. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. II, Hft. 3, 1 planche.

Leydig. Uber den durch Chromatophoren bedingten Farbenwechsel. Sitzungsber. des Naturhistor. Vereins d. preus. Rheinl. und Westfalens., 33 Jahrg., p 122.

Brücke (1) avait découvert en outre que sous la couche des chromatophores s'en trouve une composée de lamelles miroitantes (*Flitternschicht*). C'est cette couche de paillettes qui donne à la peau de certains Céphalopodes ces admirables reflets irisés, dont la peinture ne peut rendre qu'une image affaiblie. (Voir les planches coloriées de *Verany*, mollusques méditerranéens, et de *Férussac* et d'*Orbigny*, Céphalopodes acétabulifères).

Il y a peu d'explications en physiologie qui soient plus claires, plus rationnelles que cette expansion active et ce retrait passif des chromatophores. Harting a cependant cherché à renverser les idées régnantes sur la matière et à y substituer une hypothèse tout opposée. Il se base sur quelques observations faites chez les embryons de Loligo. Il suppose que les fibres radiées ne sont pas des fibres musculaires, mais peut-être un appareil nerveux terminal. Le chromatophore « *ne serait aucunement un corps passif, mais serait au contraire le siége actif des divers mouvements qui lui font adopter tantôt la figure d'un globule, tantôt celle d'une lamelle très-mince.* » L'état de contraction du chromatophore serait sa phase active; l'état d'expansion correspondrait au repos. Les fibres radiaires sont dans cette hypothèse destituées de leur rôle et sont considérées non comme des fibres musculaires, mais peut-être « *comme un appareil nerveux terminal.* »

Comme on le verra plus loin, les résultats de mes expériences de section et d'excitation des nerfs qui se rendent

---

(1) *Brücke*. Loc. cit. Voir aussi *H. Müller*. Loc. cit. *Boll.* Loc. cit., pp. 72-75, fig. 44.

V. Hensen. Ueber das Auge einiger Cephalopoden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 1865, t. XV, p. 164.

aux muscles des chromatophores, ne peuvent s'expliquer qu'en admettant les idées de Kölliker, de Harless et de Boll et sont en contradiction flagrante avec l'hypothèse de Harting. La phase de retrait du chromatophore (teinte claire de la peau) représente son état passif; la phase d'expansion (coloration foncée de l'animal) correspond à la contraction des muscles radiés.

Les Céphalopodes ne sont pas les seuls êtres qui soient susceptibles de changer de coloration. Le caméléon, beaucoup de crustacés et de poissons présentent des phénomènes analogues. En général chez les poissons les changements de coloration ont pour résultat d'harmoniser le ton de l'animal avec celui du fond sur lequel il vit (1). Ce sont des cas de *mimétisme*. Sous ce rapport je n'ai guère eu l'occasion de faire des expériences sur les poulpes n'ayant pas eu à ma disposition de bassins suffisamment vastes. Il m'a semblé qu'un poulpe que l'on place sur un fond de sable clair, prend souvent lui-même une teinte claire surtout lorsqu'il se trouve exposé au soleil. Dans ces conditions, il ne se sent pas en sûreté, il rampe sur le fond ou nage par saccades à reculons jusqu'à ce qu'il ait trouvé quelque réduit obscur, touffe de varech ou anfractuosité, sous une pierre où il puisse se cacher. Il reprend alors sa teinte foncée habituelle.

Les sépioles présentent un fait de mimétisme plus remarquable. Ces gracieux petits animaux nagent de préférence sur les fonds de sable vivement éclairés du soleil où l'eau est peu profonde et chaude. (Extrémité N-E de

(1) *G. Pouchet.* Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1876, pp. 1-9 et 115-165.

l'île de Batz en face de Roscoff.) Ils fuient à reculons et par saccades : leur corps offre alors exactement la teinte du fond de sable, de sorte qu'on les distinguerait à peine si leur ombre projetée sur le fond ne les trahissait. Quand on les poursuit, ils lancent fréquemment leur encre sous forme d'un petit nuage noir. Avant de lancer leur encre, ils changent brusquement de couleur, deviennent presque noirs, puis reprennent immédiatement leur couleur grise. Ils abandonnent ainsi derrière eux un petit nuage noir qui reste suspendu dans l'eau sans se délayer et qui a à peu près les dimensions de leur corps. Celui qui les voit pour la première fois pourra se laisser éblouir par ce stratagème, lâchera la proie pour l'ombre et saisira vivement le nuage noir alors que la sépiole est déjà loin. D'autres fois les sépioles, après avoir lancé leur encre, vont rapidement s'enterrer dans le sable. Les yeux et la petite portion du corps qui reste à découvert se confondent à s'y méprendre avec le fond du sable. Malgré ces petites ruses, les sépioles se prennent assez facilement, même à la main.

Chez le poulpe, les variations de coloration me paraissent avoir en général une autre signification que je comparerai volontiers à celle des changements produits par les vasomoteurs du visage humain. Comme Aristote le remarquait déjà, ils expriment les diverses émotions, surtout la colère, l'irritation, la peur.

Un poulpe qui respire paisiblement dans l'aquarium, présente souvent une teinte assez claire et la peau du manteau presque lisse. Il suffit d'approcher la main ou mieux le poing fermé de la glace dans la direction de l'animal, pour voir immédiatement les chromatophores de la peau qui entoure l'œil entrer en action, principalement

ceux qui sont situés suivant le grand axe de la pupille : une tache foncée presque noire apparaît instantanément aux deux extrémités de la pupille qui se dilate en même temps. Le phénomène disparaît presque aussi vite qu'il est apparu. L'expérience peut être répétée un certain nombre de fois avec le même résultat jusqu'au moment où l'animal, fatigué d'être inquiété, quitte la place pour aller chercher le repos à l'autre extrémité de l'aquarium.

Si l'on excite un poulpe, si on le tourmente en l'extrayant de l'eau ou en lui introduisant des corps étrangers dans la cavité respiratoire, il entre dans une grande fureur, ses bras battent l'eau, cherchent à repousser l'attaque ou à se cramponner aux objets environnants. Dans ce cas l'animal prend une couleur très-foncée, les papilles qui lui couvrent le dos se hérissent. Souvent il fuit à reculons en lançant un vigoureux jet d'eau par un brusque mouvement d'expiration; souvent il lance son encre.

Ces changements de coloration sont sous la dépendance du système nerveux central. Il suffit de sectionner les nerfs qui se rendent aux muscles des chromatophores pour paralyser ces derniers et amener la phase passive ou de retrait des chromatophores. Toute la partie de la peau innervée par le nerf pâlit immédiatement et présente alors le minimum de coloration. L'excitation du nerf a précisément l'effet contraire : tous les chromatophores qui se trouvent sous sa dépendance sont amenés à l'état d'expansion par suite de la contraction des muscles radiés et la partie correspondante de la peau présente le maximum de coloration.

Grâce à leur situation superficielle et à leur distribution étendue, les nerfs palléaux se prêtent merveilleusement à la démonstration de ce fait. Chacun de ces nerfs préside à

la sensibilité et à la mobilité de la moitié correspondante du manteau ou sac respiratoire et tient également sous sa dépendance les changements des chromatophores de la région. Il suffit de couper un nerf palléal pour produire une paralysie unilatérale des muscles respiratoires et pour abolir complétement le jeu des chromatophores de ce côté. La moitié du manteau pâlit immédiatement et il n'est plus au pouvoir de l'animal de changer la teinte claire, uniforme, qui se produit alors et qui tranche vivement avec le ton foncé de l'autre côté du manteau.

Si, après avoir coupé le nerf palléal, on excite son bout périphérique ou le ganglion palléal à l'aide de la pince électrique ou si on le froisse entre les mors d'une pince, toute la région correspondante du manteau reprend une teinte foncée par suite de l'expansion des chromatophores. Je ne connais pas d'expérience physiologique dont les résultats soient plus clairs, plus constants.

Les nerfs de l'entonnoir, les gros cordons nerveux des bras se comportent de la même façon vis-à-vis des organes auxquels ils se rendent.

Cette innervation spéciale pour les chromatophores de chacune des moitiés du manteau se traduit souvent chez l'animal vivant parfaitement intact sans aucune intervention opératoire. Si l'on examine avec attention un certain nombre de poulpes nageant dans l'aquarium, on ne tardera pas à en trouver quelques-uns chez lesquels le manteau sera nettement divisé en deux moitiés droite et gauche dont l'une sera plus foncée que l'autre, la ligne de séparation suivant exactement la ligne médiane du corps. Cette différence de teinte est tout à fait passagère.

A l'état normal, les poulpes présentent généralement une teinte d'intensité moyenne : les muscles dilatateurs

de leurs chromatophores sont dans un état de demi-tension perpétuelle (ou bien une partie seulement des chromatophores est à l'état d'expansion totale). Cet état de tonus fait place à la paralysie dès que l'on sectionne les nerfs : ceux-ci doivent donc transmettre constamment à la périphérie une certaine somme d'influx nerveux provenant des centres ganglionnaires. Le centre des mouvements des muscles des chromatophores doit être cherché dans la masse nerveuse sous-œsophagienne, car l'ablation de la masse sus-œsophagienne seule ne produit pas la décoloration de l'animal.

Mais les muscles dilatateurs des chromatophores peuvent aussi être mis en jeu autrement que par l'intermédiaire du système nerveux : on peut porter directement l'excitant sur eux. Il faut, dans ce cas, exclure l'influence du système nerveux central, supprimer les connexions avec les centres nerveux par la section préalable des nerfs qui se rendent à la région sur laquelle on opère. Il est encore plus simple d'opérer sur des animaux morts depuis quelque temps, chez lesquels le système nerveux a perdu son excitabilité.

Il suffit de porter l'excitation électrique sur un endroit quelconque de la peau du manteau pour voir immédiatement cette partie prendre une teinte foncée et la garder quelque temps (1) (que l'animal soit vivant ou mort depuis quelque temps, que les nerfs aient été coupés ou non). On

(1) L'excitation électrique de la peau produit donc la phase colorée, foncée chez le poulpe. Ce fait avait déjà été constaté par *Darwin* (Voyage du Beagle, p. 8, trad. Barbier) et par *Brücke* (loc. cit). Chez le caméléon, l'excitation électrique de la peau la fait pâlir; l'état actif est donc chez lui représenté par la phase de décoloration (*Brücke*, loc. cit.). C'est là une preuve nouvelle de l'inexactitude de la théorie de Harting.

peut, en se plaçant dans des circonstances favorables, tracer des lignes ou des lettres à la surface de la peau à l'aide de la pince électrique et produire des dessins noirs qui persistent pendant plusieurs minutes.

Les muscles des chromatophores se contractent également sous l'influence d'excitants thermiques. Si l'on approche un cigare allumé à une petite distance de la peau d'un poulpe mort, on verra immédiatement se dessiner une tache foncée. Un poulpe que l'on jette dans l'eau chaude devient immédiatement tout foncé. Paul Bert (*loc. cit.*) avait déjà remarqué qu'une seiche plongée dans l'eau chaude ou dans l'eau douce noircit immédiatement.

Enfin les excitants chimiques, les acides notamment, agissent énergiquement dans le même sens. Une goutte d'acide nitrique dilué produit une tache foncée permanente sur la peau du poulpe.

Le jeu des chromatophores que présente la peau des Céphalopodes longtemps après leur mort, me paraît dû à un mécanisme du même genre, à l'action irritante du contact de l'air et de la dessiccation, car on ne l'observe pas sur les animaux morts dans l'eau et qu'on y laisse séjourner. Le phénomène s'étudie parfaitement sur des fragments de peau isolés : c'est un des spectacles les plus intéressants que de suivre au microscope l'expansion et le retrait alternatif des chromatophores.

L'action d'une lumière très-vive paraît avoir la propriété curieuse de paralyser momentanément les muscles dilatateurs des chromatophores et d'amener le retrait de ces cellules à pigment. Si à l'aide d'une lentille on concentre les rayons du soleil sous la forme d'un cercle lumineux que l'on projette sur la peau de la face supérieure de la tête du poulpe et si l'on prolonge cette action pendant

quelques instants, on voit apparaître en retirant la lentille une tache circulaire claire à l'endroit où les rayons lumineux ont agi. Cette tache persiste pendant quelque temps. Cette expérience fut répétée plusieurs fois, toujours avec un égal succès.

CHAPITRE VI.

DIGESTION.

Digestion artificielle dans un milieu acide et dans un milieu alcalin. Le foie est une glande digestive.

Je dirai peu de chose des phénomènes chimiques de la digestion chez le poulpe, ce sujet ayant été récemment traité par Krukenberg (1).

Le contenu de l'intestin a partout une réaction franchement acide. Il en est de même du produit de sécrétion des deux paires de glandes salivaires et de la glande volumineuse à laquelle on donne le nom de foie. Le tissu de ces glandes est lui-même fortement acide, comme l'avait déjà fait observer Bert.

L'infusion aqueuse (alcalinisée ou acidifiée) de la glande salivaire fraîche est sans action sur la fibrine, sans action sur l'amidon. Au contraire, l'infusion du tissu hépatique digère la fibrine en solution acide et en solution alcaline et transforme l'amidon en glycose. Il y a donc là un ferment diastatique et un autre ferment s'adressant aux albuminoïdes et qui n'est ni la pepsine ni la thrypsine (c'est un mélange des deux pour Krukenberg).

---

(1) *Krukenberg.* Versuche zur vergleichenden Physiologie der Verdauung Unters. aus dem physiol. Institute der Univ. Heidelberg, 1878, Bd. I, Hft. 4, p. 327.

Je répéterai ici ce que j'ai dit du foie de la limace (1) : le prétendu foie du poulpe est une glande digestive que l'on ne pourrait mieux comparer qu'au pancréas des vertébrés.

D'ailleurs, le foie du poulpe ne contient pas de traces d'acides biliaires ni de pigments biliaires. Cette recherche a été faite avec toutes les précautions usuelles, en opérant sur de grandes quantités d'extrait alcoolique de foie; elle donna un résultat absolument négatif. L'extrait alcoolique laissa un abondant dépôt de lécithine.

Faudra-t-il enlever à la glande digestive des mollusques la dénomination de foie et la remplacer par une autre, celle de pancréas, par exemple? Je crois qu'une pareille tentative serait prématurée, tant que le problème des fonctions du foie des vertébrés et celui des usages de la bile n'aura pas été élucidé. Nous n'avons pas la moindre notion de la signification physiologique des acides conjugués de la bile des vertébrés : ces acides, il est vrai, ne se rencontrent pas dans le liquide sécrété par le foie des mollusques. Mais rien ne nous prouve que ces acides n'y sont pas remplacés par d'autres substances de même signification. N'avons-nous pas dans l'urine du poulpe l'exemple d'un liquide qui ne contient ni urée, ni acide urique et que cependant personne n'hésitera à considérer comme l'analogue physiologique de l'urine des vertébrés. Il n'est pas impossible que le foie des mollusques ne cumule les fonctions du pancréas et du foie des vertébrés (c'est l'opinion de Krukenberg) et l'on fera sagement de s'abstenir provisoirement de changer à la légère une dénomination consacrée par un long usage.

---

(1) *Léon Fredericq.* Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés. Bulletin de l'Académie de Belgique, t. XLVI, p. 213, 1878.

CHAPITRE VII.

SYSTÈME NERVEUX ET MUSCLES.

Les fonctions des nerfs et des ganglions viscéraux, des nerfs palléaux ont été étudiées aux chapitres de la respiration et de la circulation.

En ce qui concerne le système nerveux central, je rappellerai que la masse sus-œsophagienne est le siége des processus psychiques et doit être comparée aux hémisphères cérébraux des vertébrés, comme le prouvent les résultats produits par l'ablation de cette masse sus-œsophagienne. (Le même résultat a été obtenu par P. Bert sur la seiche.) Les masses sous-œsophagiennes contiennent les centres des mouvements respiratoires, les centres pour la fonction chromatique, enfin les centres pour les mouvements des différents muscles du corps.

Colasanti (1) a publié quelques expériences sur la physiologie des bras de l'*Eledone moschata*, Céphalopode très-voisin du poulpe et dont il se distingue surtout parce que ses bras n'offrent qu'une seule rangée de ventouses. J'ai fait, sans avoir connaissance du travail de Colasanti, sur les bras du poulpe un certain nombre d'expériences dont les résultats concordent pleinement avec ceux de Colasanti.

J'ai constaté que le cordon nerveux qui suit l'axe de

(1) *Colasanti.* Anatomische und physiologische Untersuchungen über den Arm der Cephalopoden. Reichert und Dubois-Raymond's Archiv 1876, p. 481, Taf. IX, X.

chacun des bras du poulpe, a dans toute sa longueur la signification de centres nerveux réflexes, absolument comme la moelle épinière chez les vertébrés. Sous ce rapport, je ne puis mieux comparer un bras coupé de Céphalopode qu'à une grenouille privée d'encéphale ou mieux à une anguille décapitée. Les mouvements spontanés, réellement volontaires, font défaut, mais les mouvements réflexes s'en manisfestent d'autant plus énergiquement.

Au moment où l'on vient de le séparer du corps, le bras du poulpe présente une agitation convulsive; il prend la teinte foncée de la colère, il se tord, il exécute des mouvements de reptation parfaitement coordonnés au moyen de ses ventouses, mais bientôt tout revient au repos : seul le jeu des chromatophores persiste (à condition que le bras reste exposé à l'air) pendant longtemps.

Il suffit alors d'irriter la peau, d'en approcher un corps chaud, d'y déposer une goutte d'acide, d'y faire passer un courant électrique ou de la froisser entre les mors d'une pince à dissection pour provoquer immédiatement d'énergiques mouvements réflexes de toute la musculature du bras. Ces mouvements (comme chez la grenouille décapitée) ont le caractère de mouvements de protection, de défense, les ventouses cherchant à saisir la pince, à éloigner l'agent vulnérant; le bras tout entier se tord ou cherche à fuir, enfin, tous les chromatophores se dilatent.

L'excitation directe du tronc nerveux central mis à nu provoquent également des mouvements des ventouses et des muscles du bras et la dilatation des chromatophores.

Je n'ai pas songé à expérimenter sur des ventouses isolées, comme l'a fait Colasanti.

Je serai fort bref en ce qui concerne les muscles, mon

travail ayant été forcément interrompu au moment où j'entamais ce chapitre.

La composition chimique des muscles des bras du poulpe m'a paru se rapprocher de celle des muscles des vertébrés : une ou plusieurs substances albuminoïdes entièrement insolubles dans l'eau et dans les solutions salines; une ou plusieurs albumines solubles dans l'eau, une globuline précipitable par le chlorure de sodium, peut être identique avec la myosine. L'extrait aqueux du muscle est surtout remarquable par les quantités réellement colossales de taurine qu'il contient. Il suffit de faire bouillir dans l'eau des muscles du poulpe hachés menu, de passer à travers un linge, de filtrer, d'évaporer à un petit volume, puis d'abandonner le liquide jaunâtre ainsi obtenu pour voir au bout de peu de temps se former un abondant dépôt de gros prismes offrant les caractères cristallographiques, physiques et chimiques de la taurine.

L'expérience de la contraction dite *idio-musculaire* réussit fort bien sur les muscles du manteau du poulpe.

Sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique ; par M. C. Le Paige, chargé de cours d'Analyse à l'Université de Liége.

I. Nous avons été amené, par l'étude des points doubles de l'involution du troisième ordre et de la troisième classe, à considérer un certain covariant gauche d'un système cubo-biquadratique, covariant que nous avons désigné par le symbole C_x^4 (*).

(*) *Sur les points multiples des involutions supérieures*, Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XLVI, p. 247.

Après avoir montré la signification géométrique de ce covariant et avoir fait connaître quelques-unes de ses propriétés, relativement aux ponctuelles droites de l'involution, il ne sera peut-être pas sans intérêt de l'étudier plus spécialement au point de vue analytique.

Nous avons à faire voir la place qu'il occupe dans le système complet d'une cubique et d'une biquadratique binaires et la manière dont il se déduit de ce système.

Soient

$$u = a_x^4 = b_x^4 = \ldots,$$
$$v = \alpha_x^3 = \beta_x^3 = \ldots,$$

les deux formes binaires proposées.

Le covariant C_x^4 est, comme nous l'avons vu, égal à

$$I' x^4 + \frac{dI'}{d\gamma} x^3 y + \frac{1}{1.2} \frac{d^2 I'}{d\gamma^2} x^2 y^2 + \frac{1}{1.2.3} \frac{d^3 I'}{d\gamma^3} x y^3 + \frac{1}{1.2.3.4} \frac{d^4 I'}{d\gamma^4} y^4;$$

$$I' = (\alpha_0 \alpha_3 - 3\alpha_1 \alpha_2) a_0 + 6\alpha_1^2 a_1 - 6\alpha_0 \alpha_1 a_2 + 2\alpha_0^2 a_3,$$

c'est-à-dire que ce différentiant en x est du premier ordre relativement aux coefficients de la quartique, du second relativement à ceux de la cubique,

Le covariant étant du quatrième ordre relativement aux variables, la quantité caractéristique λ, égale, en général, à

$$\tfrac{1}{2}(ij + i'j' + \cdots - m),$$

est ici égale à 3.

Ce covariant est donc gauche, comme nous l'avions déjà vu. Recherchons d'abord le nombre des covariants linéairement indépendants ou asyzygétiques pour lesquels on a

$$i = 3,\ j = 2;\ i' = 4,\ j' = 1,\ m = 4.$$

Si l'on désigne ce nombre par D $(w : i, j, i', j', \ldots)$, on sait

que

$$D(w : i, j;\ i', j';\ \ldots) = \Delta(w : i, j;\ i', j', \ldots). \quad . \quad . \quad (*)$$

où le symbole Δ représente la différence de deux dénumérants.

Dans le cas actuel

$$\Delta(3 : 3, 2;\ 4, 1) = 2.$$

Il existe donc deux covariants linéairement indépendants.

La forme générale des différentiants en x, sources de ces covariants, est nécessairement la suivante

$$S \equiv (A\alpha_0\alpha_3 + B\alpha_1\alpha_2)\, a_0 + (C\alpha\,\alpha_2 + D\alpha_1^2)a_1 + E\alpha_0\alpha_1 a_2 + F\alpha_0^2 a_3,$$

les lettres A, B, C, D, E, F, représentant des coefficients à déterminer au moyen de l'équation

$$\Sigma \left\{ x d_y \right\} S \equiv 0.$$

On trouve ainsi

$$\begin{aligned} 3A + B + C &= 0, \\ C + D + E &= 0, \\ 2B + D &= 0, \\ E + 3F &= 0. \end{aligned}$$

Nous pouvons observer que, parmi les solutions de ce système d'équations, les plus simples s'obtiennent en faisant les hypothèses

$$B = 0, \quad E = 0.$$

(*) Cette relation, trouvée par M. Cayley, et admise par lui comme exacte, V. *A second memoir upon Quantics*, Philos. Trans, t. CXLVI, p. 107, vient d'être rigoureusement démontrée par M Sylvester : *Sur les actions mutuelles des formes invariantives dérivées*, Journ. de Borchardt, t. LXXXV, p. 89 et suivantes.

En effet, dans ces deux cas, deux coefficients s'annulent.

Aucune autre combinaison analogue ne peut se présenter sans que les différentiants s'annulent identiquement.

Il est naturel de prendre les différentiants qui correspondent à ces deux systèmes de solutions comme différentiants asyzygétiques.

Nous trouvons, dans ces deux cas,

$$A = 1,\ B = 0,\ C = -5,\ D = 0,\ E = 5,\ F = -1,$$

et

$$A = 1,\ B = -1,\ C = -2,\ D = 2,\ E = 0,\ F = 0.$$

Les deux covariants qui s'en déduisent sont

$$m_x^4 \equiv (a\alpha)^3 a_x \beta_x^3, \quad n_x^4 \equiv (a\alpha)\,(\alpha\beta)^2 \alpha_x^3 \beta_x.$$

Ces deux covariants sont asyzygétiques et comme l'un d'eux est réductible, on voit qu'il n'existe qu'un seul covariant irréductible de la forme (124) ainsi qu'il résulte des travaux de M. Gundelfinger et des recherches plus récentes de M. Sylvester (*).

La valeur de C_x^4, exprimée au moyen de ces deux covariants, est

$$C_x^4 \equiv 2m_x^4 - 3n_x^4.$$

On s'aperçoit aisément que le covariant m_x^4 provient de la transvection d'ordre zéro du covariant $(a\alpha)^3\, a_x$ sur β_x^3 (**).

(*) S. Gundelfinger, *Zur Theorie des simultanen Systems einer cubischen und einer biquadratischen binären Form*, Stuttgart, 1869. Sylvester, C. R., t. LXXXVII, p. 243.

(**) Nous avons préféré ce terme, employé par M. Salmon, *Lessons on higher Algebra*, 3d ed., p. 272, à celui de *combinaison* par lequel

Quant au covariant n_x^4, il ne peut différer que par un facteur constant de la première transvection de a_x^4 sur le *hessien* de α_x^3.

Si l'on pose

$$h_1 = w = (\alpha\beta)^2\alpha_x\beta_x,$$

on trouve

$$(a\alpha)\,(\alpha\beta)^2 a_x^3\beta_x = 2(aw)a_x^3 w_x.$$

Par suite, on a

$$C_x^4 \equiv 2\left[(a\alpha)^3 a_x\beta_x^3 - 3(aw)a_x^3 w_x\right],$$

ou encore

$$C^4 \equiv 2\left[p\,.\,v - 3\,(aw)a_x^3 w_x\right],$$

ce qui est l'expression de C_x^4 en fonction entière et rationnelle des trois covariants fondamentaux

$$p = (a\alpha)^3 a_x, \quad v = \beta_x^3, \quad (aw)a_x^3 w_x.$$

II. Nous ajouterons, à cette courte Note, l'expression de l'invariant du dixième ordre d'une forme sextique binaire, dont la réduction à zéro exprime que les six points représentés par la forme sont conjugués harmoniques du troisième ordre.

Cette question se rattache intimement à la précédente, puisque les points triples d'une involution du troisième ordre et de la quatrième classe sont conjugués harmoniques d'un terne de points de l'involution.

Si l'on pose

$$(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7)(x, y)^6 = a_x^6 = b_x^6 = \ldots,$$
$$i = (ab)^4 a_x^2 b_x^2,$$
$$A = (ab)^6, \quad B = (ii')^4, \quad C = (ii')^2\,(i'i'')^2\,(i''i)^2,$$

et que l'on représente par Δ le discriminant de a_x^6, cet

M. C. Jordan a traduit l'expression *Ueberschiebung* : *Sur les covariants des formes binaires*, C. R. t. LXXXVII, p. 203, et à celui d'*alliance*, proposé par M. Sylvester, C. R. t. LXXXVII, p. 445.

invariant, que nous désignons par $\mathfrak{D}$, est donné par l'équation

$$\mathfrak{D} = \Delta + 5^3.6^5A^2(250C + 25AB - A^3) - 4.5^2.6^5(3A^2 - 25B)(250C + 25AB - A^3).$$

Soient

$$x_\infty, x_0, x_1, x_2, x_3, x_4$$

les racines de l'équation

$$a_x^6 = 0;$$

en faisant

$$H_1 = [(x_\infty - x_0)(x_2 - x_3)(x_4 - x_1) + (x_\infty - x_1)(x_4 - x_3)(x_2 - x_0) + (x_\infty - x_3)(x_4 - x_0)(x_2 - x_1)],$$

et représentant par H_2, H_3, ... H_{10} neuf autres fonctions analogues, on a cette relation, que nous avons déjà fait connaître (*),

$$\mathfrak{D} = a_1^{40}H_1H_2H_3H_4H_5H_6H_7H_8H_9H_{10}.$$

Nous ne donnerons pas ici les calculs qui nous ont conduit à l'expression de $\mathfrak{D}$ au moyen des quatre invariants A, B, C, Δ.

—

— La Classe s'est formée en comité secret afin de discuter les titres des candidats présentés aux places vacantes, et pour prendre connaissance des nouvelles candidatures.

(*) *Mémoire sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie*, Mémoires couronnés de l'Académie royale de Belgique, in-4°, t. XLII.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 novembre 1878.

M. Ém. de Laveleye, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, vice-directeur; Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Alph. Wauters, H. Conscience, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Edm. Poullet, G. Rolin-Jaequemyns, *membres;* Aug. Scheler, Alph. Rivier et Arntz, *associés;* S. Bormans, Ch. Piot et Ch. Potvin, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la Bibliothèque de l'Académie, un exemplaire :

1° Du tome XIII du *Bulletin, de la commission centrale de statistique;*

2° De l'ouvrage intitulé : *Poésies choisies,* par M. Clément Michaëls;

3° Du *Cartulaire des petites communes de la province de Namur,* publié par M. S. Bormans.

— M. le Ministre de la Justice envoie deux exemplaires du *Recueil des ordonnances de la principauté de Liége* (première série), publié par M. S. Bormans dans la collection in-folio de la commission des anciennes lois et ordonnances.

M. Faider attire l'attention de ses confrères sur la préface de ce volume.

— L'Académie royale des sciences de Lisbonne adresse un exemplaire de l'ouvrage posthume qu'elle a publié de M. Castilho : *Theatro de Moliere. Sexta e ultima tentativa o doente de scisma* (LE MALADE IMAGINAIRE) ; pet. in-8°.

— M. le Dr Crocq envoie deux de ses ouvrages pour la collection des traductions d'œuvres belges : *Die Behandlung der Knochenbrüche der Gliedmassen* et *Die Anwendung der Auskultation und Perkussion in den Krankheiten der Brusthöhle des Pferdes.*

— La Classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants :

1° Cour de cassation de Belgique : *L'autonomie communale* et *L'autonomie provinciale*, discours prononcés par M. Faider, procureur général, à l'audience solennelle de rentrée le 15 octobre 1877 et à l'audience solennelle d'installation de M. le conseiller Sanchez de Aguilar, le 28 mars 1878; 2 broch. gr. in-8°.

2° *Numismatique de Waterloo*, par M. R. Chalon ; broch. in-8°.

3° *Cours élémentaire de droit civil*, par M. F. Laurent. Tomes I à IV ; 4 vol. in-8°.

M. Ch. Faider lit la Note suivante au sujet de l'ouvrage de M. Laurent :

« Je dépose sur le bureau, au nom de M. Laurent, correspondant, le *Cours élémentaire de droit civil* en quatre volumes, que le savant professeur vient de publier et qui est en quelque sorte le résumé de ses *principes de droit civil*, en trente-deux volumes. Le Cours élémentaire est précédé d'une importante préface de 125 pages dans laquelle l'auteur développe des idées générales et fondamentales sur le respect de la loi et des principes, sur la puissance du texte en rapport avec l'esprit du texte; il critique la tendance de la doctrine et de la jurisprudence à donner une autorité exagérée à l'équité et à introduire dans l'interprétation juridique des extensions dangereuses. Il craint que les auteurs et les magistrats ne finissent par faire la loi, et il examine en les critiquant, les méthodes et les systèmes des principaux jurisconsultes contemporains. D'autres points importants relatifs à l'autorité de l'histoire, des lois romaines et des sources en matière de droit positif, sont traités avec vigueur et précision. On peut contester sans doute, on a même déjà contesté diverses opinions trop absolues ou diverses appréciations trop sévères: mais, comme vue générale et philosophique, la préface que je signale doit être lue avec soin et discutée avec maturité. — Quant à l'ouvrage même, il se réfère, par un système d'indications claires et précises, aux 32 volumes des *principes*, de façon que celui qui consulte le Cours élémentaire pourra sans difficulté retrouver les développements et les autorités à l'appui de toutes les solutions. — L'auteur a voulu faciliter à la fois l'étude des principes et de leurs développements, sous le bénéfice de cette maxime qu'il a formulée

en terminant sa préface : « Les principes et les motifs des principes, c'est tout le droit. »

Je dois me borner à ces indications sommaires. Il ne m'appartient pas de faire ici l'apologie ou la critique d'un livre publié par un confrère : cela ne serait conforme ni aux usages, ni aux convenances. Mais en accomplissant la mission que m'a confiée notre infatigable confrère, il m'a paru que je pouvais signaler l'utilité pratique et la méthode ingénieuse de son nouvel ouvrage qui sera bientôt dans toutes les mains. »

Des remercîments sont votés pour les dons précités.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à la formation de la liste double des candidats pour le choix du jury chargé de juger la VII^e^ période triennale du concours de littérature dramatique en langue française.

Cette liste sera communiquée à M. le Ministre de l'Intérieur.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Nuit en mer, par M. Ch. Potvin, correspondant de l'Académie.

A mon ami Émile de Laveleye.

I.

Entre les flottilles d'étoiles
Marchant en ordre au firmament,
Sur son grand lac d'azur dormant
La lune vogue à pleines voiles;

On voit surgir, en traits vermeils,
Près des planètes électriques,
Ces figures géométriques
Dont tous les points sont des soleils;

Puis, dans les plages merveilleuses
Où l'Hydre et l'Ourse vont errant,
Au fond du gouffre transparent,
Le frai laiteux des nébuleuses.

*

Pour contempler la nuit du milieu de la mer,
Nous sommes assemblés sur le pont du steamer :
Le port s'est effacé, la côte est disparue;
Sur l'habile nageur l'océan qui se rue,
Au grand calme du ciel mêle, avec un sanglot,
Les agitations incessantes du flot;
Comme un insecte court dans la plaine superbe,
Ballotté par le vent de brin d'herbe en brin d'herbe,
Le navire apparaît, se perd, monte, descend,
Vain atome, de vague en vague s'avançant;

C'est un géant pourtant, aux solides nageoires;
On peut voir, à travers les écoutilles noires,
Dans une rougeur fauve, avec des bruits d'enfer,
Respirer fortement sa poitrine de fer,
Et passer, éclairé seulement sur le buste,
Est-ce un homme? un corps nu, velu, trapu, robuste,
Que le monstre marin semble s'associer
Comme un membre de chair de ses muscles d'acier,
Tandis que des misses, aux grâces rectilignes,
Blanches, le long du pont glissent comme des cygnes.

Mais le vaste tableau des ondes et des cieux
Nous absorbe l'esprit, nous fascine les yeux :
A nos pieds, sur nos fronts, s'allongent deux abîmes,
L'un mouvant, l'autre en paix, l'un et l'autre sublimes;
Parallèle et mirant leur sauvage beauté,
Leur face, glauque ou bleue, emplit l'immensité.
Qui pourrait en compter les astres et les vagues?
L'eau s'élève en nage au ciel, des lueurs vagues
En descendant sur nous; la lune, douce, étend
Sur la mer un ruban de lumière flottant;
Puis, loin, bien loin, il semble, en la brume profonde,
Que tout, à l'horizon, s'unisse et se confonde;
Le ciel baisse et s'éteint, le flot monte, aplani,
Et l'œil, ému, se perd dans ce double infini.

*

Les sphères sont en paix! L'harmonie éternelle
Va du cèdre au glaïeul, du globe à l'alcyon,
Et l'on sent palpiter la vie universelle
De constellation en constellation.

Ah! je voudrais atteindre au sein de la nature,
Au lit profond des mers, au faîte altier des cieux!
Non comme l'Indien cherchant la perle pure,
Ou le savant, d'un monde arpentant les essieux,

Non comme cet oisif qui demande aux nuages
Des rêves vaporeux comme eux et prompts à fuir,
Ni l'érudit, couché dans la tombe des âges,
Qui, voulant tout savoir, de rien ne sait jouir;

Je voudrais me plonger aux sources de la vie
Comme l'aigle et la fleur, l'étoile et le roseau,
M'emparer d'une orbite en plein éther suivie,
Me faire un berceement de l'air comme l'oiseau!

Sans isoler mon cœur au néant de l'athée,
Sans m'abîmer d'extase avec le chérubin,
Mais comme l'astre d'or dans sa route lactée,
Ou le poisson d'argent, aux délices du bain!

Grande nature! ardente et douce, forte et belle,
Qui crois, chantes, fleuris, voles, nages et cours!
Des légions sans fin pendent à ta mamelle,
Que l'on vide sans cesse et qui s'emplit toujours!

L'homme a des intérêts aussi lourds qu'une chaîne,
La ville a des plaisirs amers comme des pleurs;
A cette fausse loi de pesanteur mondaine,
O mère, arrache-moi! je crains moins les douleurs!

Prête-moi, prête-moi ton envergure entière;
J'aspire à m'élever vers les berceaux du jour!
Qui pourra me vêtir de toute ta lumière?
Qui pourra m'embraser de ton immense amour?

*

Qui le pourra? qui? La pensée!
Le grand souffle épandu partout,
Chaque être en a sa part fixée;
Mais la pensée embrasse tout.

Elle seule prend conscience,
Possession de l'infini,
Par les cent bras de la science,
Dans le haut vol de l'art béni.

Qu'ai-je besoin d'une aile forte,
Aigles aux grands yeux allumés?
Shakspeare ou Rubens me transporte
En des cieux qui vous sont fermés.

Géants du temps et de l'espace,
Qu'est-ce que je vous envierais
Quand Newton, Le Verrier, La Place
Nous soumettent tous vos secrets,

Lorsqu'on voit sous la pioche habile
Surgir, des tombeaux complaisants,
Avec tout un monde fossile,
L'homme, enfoui deux cent mille ans,

Et que la glèbe sidérale
Se dissout dans nos appareils,
Et que l'analyse spectrale
Pèse la flamme des soleils?

Qui, s'appropriant la matière,
Emploie en docile instrument
La vitesse de la lumière,
La certitude de l'aimant?

Qui fructifie avec largesse,
Pour en nourrir le genre humain,
Les pommes d'or de la sagesse
Sur l'arbre du libre examen?

Qui pénètre avec le génie
Au plein cœur de l'humanité,
Avec Weber dans l'harmonie,
Avec Molière en la clarté?

L'esprit! l'esprit seul! Tout lui cède,
La vie en lui s'épanouit,
La concevant, il la possède,
La possédant, il en jouit,

Il s'empare, ô magistrature,
Il se délecte, ô volupté,
De tout ce que dans la nature
Il voit de force et de beauté.

II.

Monde civilisé, se peut-il qu'un seul homme
Te reste encor, qui laisse en friche son cerveau,
Pouvant vivre en penseur, vit en bête de somme,
Courbé sous l'ignorance, inflexible niveau?

Hélas! plus d'un ne voit que le moment qui passe,
Qu'un cercle d'intérêts fermé devant ses pas!
Le jour s'embaume : il vit sous une carapace!
La nuit se diamante : il ne l'admire pas!

Malheureux! l'on croyait jadis, il croit encore
Que la terre, maudite, est le centre de tout,
Que c'est pour l'effrayer que luit le météore,
Que c'est pour la chauffer, seule, que l'astre bout,

Qu'Adam seul, roi déchu, vit dans tout le domaine,
Que tout le ciel n'existe, infini dépeuplé,
Que pour faire briller sur la misère humaine
Un dôme de saphir, un plafond étoilé;

Qu'en ce vallon de deuil, où rien n'est équilibre,
Le but est la souffrance et l'espoir est la mort,
Que c'est pour expier que l'esprit s'y croit libre,
Que c'est pour s'immoler que le cœur se sent fort.

Ah! lève un front serein vers les sublimes sphères!
Tu n'es pas dans l'horreur du vide et de l'effroi!
Ce splendide univers est un temple de frères!
Ce merveilleux azur sourit d'amour pour toi!

L'existence est partout, sinon que serait-elle?
Le souffle universel te bat sous le pourpoint.
Partout est la pensée, immuable, immortelle!
Et toi, libre cerveau, tu ne penserais point!

L'harmonie est partout! Les planètes fécondes
Sont les sœurs de la terre, et l'ordre radieux
S'alimente au progrès des êtres et des mondes,
Dans la démocratie éternelle des cieux.

*

Nous venons de quitter, comme un rêve dantesque,
Le centre industriel, l'atelier gigantesque,
Les vastes arsenaux,
Où le fer sort des fours en fulgurantes barres,
Où cent langues de feu, comme des solfatares,
Montent des hauts-fourneaux.

Là règne la vapeur comme l'aigle en son aire;
Le moteur tourne, avec de sourds bruits de tonnerre,
L'énorme balancier;
Le mouvement, transmis au loin par les courroies,
Aux outils dirigés livre, comme des proies,
Le bois, le plomb, l'acier.

Le minéral se moule au gré des industries;
La forge, à coups stridents, fait jaillir les scories
Et bondir le marteau;
Le puits descend un peuple en la mine qu'il fouille,
D'où le cuffat extrait des montagnes de houille,
La pompe, un fleuve d'eau.

De longs rubans de fer, sur des ponts, sous des voûtes,
Passent, traçant partout de plus faciles routes;
A tout moment, chargé,
Un convoi siffle et part, traversant le tumulte;
Va-t-il tout écraser, moderne catapulte?
Il n'a rien dérangé.

Là règne l'ordre! Tout a sa règle et sa place;
C'est un peuple, ce n'est plus une populace,
Lorsque sonne midi,
Qui, des noirs souterrains et des fournaises rouges,
Sort, quittant les chantiers sans entrer dans des bouges;
Peuple instruit et hardi.

Là règne le travail, libre hiérarchie;
La matière, soumise à l'idée affranchie,
Aide aux efforts humains;
L'ouvrier est armé des forces naturelles,
Les comprend, les applique et centuple par elles
Ses pieds, ses bras, ses mains.

S'il fut, s'il est des temps d'exploitations viles
Qui des plus saints labeurs font des tâches serviles,
Des malédictions,
Où l'homme est sans idée et la femme sans honte,
Hélas! le déshonneur, le péril en remonte
Au front des nations.

Mais lorsque le travail n'est plus la servitude,
Dans le corps qu'il exerce il met la plénitude,
Au cœur la dignité;
Du peuple souverain il est l'investiture,
Il devient le lien fécond de la nature
Et de l'humanité;

Un grand courant de vie et de joie y pénètre
Quand l'homme intelligent y trouve le bien-être
Et la femme l'honneur,
La famille grandit, la nation s'élève!
Gloire au travail! son sceptre est plus fort que le glaive,
Son règne est le bonheur.

III.

La nuit bleue et resplendissante
Étale au ciel tout son trésor;
On voit rouler du sable d'or
Dans la vague phosphorescente.

Comme un phare tournant, parfois,
Tout s'éclipse, il passe des nues;
Mais on sent les splendeurs connues
Miroiter sous leurs voiles froids,

Et qu'un vent chasse l'ombre triste,
Le tableau reparaît, vivant,
Sublime! — Étude du savant
Et ravissement de l'artiste.

*

Tout à coup, sans que rien ne présage un danger,
Le vapeur, qui filait ses nœuds, sûr et léger,
Comme un taureau surpris par un trait d'arbalète,
Bondit... mais déjà prêt à braver la tempête.
L'astre ne pâlit point, la nuit reste d'azur,
Un grain noir fait à peine une tache au ciel pur,
Mais d'un trois-mâts là-bas l'ouragan tord les voiles,
Sous un beau clair de lune auréolé d'étoiles.
Pris en flanc, le steamer a de sourds craquements,
Le piston marche avec de longs crépitements,
La cheminée, aux chocs de l'air qui tourbillonne,
Abaisse avec fracas, relève sa colonne,
Grinçant sous la manœuvre ardente, et ruisselant
Sous le flot qui s'abat sur le pont en hurlant.
Le tangage est si fort quand se heurtent les lames
Qu'aux bancs de la cabine on doit lier les dames,
On chasse du tillac les plus fiers voyageurs,
Et nous devons, mouillés ainsi que des plongeurs,
Dans un superbe effroi dont nous nous sentons maîtres,
Guetter sous l'écoutille, épier aux fenêtres

Pour contempler de près ce combat de titans,
A la douce clarté d'une nuit de printemps.
Est-ce donc un mistral du nord qui nous secoue?
Notre nageoire y perd la moitié d'une roue.
Mais de ces éléments sauvages, irrités,
Les mêmes éléments nous défendent, domptés :
Opposant l'effort calme aux foudres en délire,
L'eau, l'air, le feu, pour nous, luttent dans le navire ;
L'intelligence, avec son frère le travail,
Préside, le pilote est maître au gouvernail,
L'équipage, attentif aux cris du capitaine,
Tient tête avec sang-froid à la houle hautaine;
Nous restons inactifs, mais quelques matelots,
Armés par la science, auront raison des flots...
Et la quille déjà rompt la vague plus souple,
Le drapeau relevé dans l'air pur se découple,
Le navire reprend son sillage joyeux,
Le pont s'est repeuplé, l'espoir renaît aux yeux;
Comme en un hallali, l'on se fait une fête
D'assister aux derniers sursauts de la tempête;
On se serre la main avec plus de transport,
On cause du péril et l'on rêve du port.

*

J'ai vu le peuple aussi, dans ses jours de révoltes,
Se jeter au milieu
Des institutions, des cités, des récoltes,
Comme un torrent de feu.
C'est la guerre où le serf cherche un sceptre équivoque
Aux Spartacus promis;
C'est la grève qui met en présence et provoque
Deux frères ennemis :
Le capital trahit, le travail rompt la chaîne;
Ce serait moins affreux
Si le sang de l'artère et le sang de la veine
Se divorçaient entre eux;

L'or cesse de couler au cœur de l'industrie;
Un mot, dit sans remord :
« Éteignez les fourneaux ! » appauvrit la patrie,
Livre un peuple à la mort.
Quand l'Interdit frappait des nations entières
Du simoun clérical,
Elles semblaient ainsi de vastes cimetières
Que fouille le chacal.
La faim est dans un camp, dans l'autre la ruine,
Dans nul, un suppliant;
On n'est pas éternel, mais on sent sa poitrine
Battre, on est patient;
On épuise le pain de ses économies,
Le vin de ses vieux jours,
Mais la faim et la soif sont de ces ennemies
Qui renaissent toujours.
Et lorsqu'il faut céder, quand on eût pu s'entendre,
Où croissaient de concert
La force et la richesse, on voit partout s'étendre
Le linceul du désert;
Le travail, comme un champ rongé de sauterelles,
N'a que d'affreux sillons
Où rôde en mendiant un reste d'enfants grêles,
De femmes en haillons;
Et que de temps il faut, de travail implacable,
De génie indompté,
Pour rallumer les feux et renouer le câble
De la prospérité.

*

O puissance de la pensée,
O majesté du ciel vivant,
Cachez cette lutte insensée
Au fier artiste, au doux savant!
Ainsi, quand la trombe de soufre
Sous le navire creuse un gouffre,

Porte le trouble jusqu'aux cieux,
Gagnez un mille au large et l'horreur est finie :
La mer n'est qu'une symphonie,
Roulant des flots délicieux.

Non! non! le météore est là! Non! il s'impose,
Ce grand problème, à notre orgueil!
C'est la noire bouée où le drapeau se pose,
Rouge, dénonçant un écueil!
C'est la comète! il faut, sous peine de désastres,
Qu'elle ait sa route au sein des astres,
Sans effrayer notre sommeil.
C'est l'étoile annonçant l'aube de la justice,
Ah! ne l'empêchez pas d'atteindre à son solstice!
Place! c'est peut-être un soleil!

Je te l'annonce au nom de la loi qui gouverne
Les mondes et les magistrats :
Civilisation moderne,
Sois juste pour le peuple, ou sinon tu mourras!
Tu mourras au fumier du luxe et des licences,
Au carcan de folie où hurlent les Byzances,
Dans les convulsions des abus du pouvoir.
La vaste paix des cieux ne peut être ternie,
Mais un peuple a signé sa prochaine agonie
S'il rompt l'orbite du devoir.

Le passé te le crie, entends la Grèce et Rome,
Aristote et Platon, Tacite et Juvénal :
L'humanité doit être honorée en chaque homme,
Toute âme, cultivée au sol national.
Le ciel n'a point, parmi les familles stellaires,
Des masses parias, des soleils consulaires,
Des ogres dévorant des astres bestiaux;
Ainsi, le forum doit comprendre, doit admettre
La gravitation de tous vers le bien-être,
L'accession du pauvre aux progrès sociaux.

Pour cette œuvre, je te sens prête,
Patrie-Europe, écoute et crois-en tes penseurs;
Ne dédaigne pas le poëte,
Il est au rang des précurseurs.
Instruis le peuple, instruis l'enfant, instruis la femme,
Dispense à tous le blé de l'âme,
Le nectar de la dignité.
Quelle calamité de voir que tant de frères
Vivent dans la nuit des misères,
Pour mourir au grabat de l'inégalité !

Partout où dans un sein la conscience vibre,
Proclamons ce devoir pressant :
Tout être humain doit être un membre actif et libre
Du monde de l'esprit, de l'univers pensant.
N'est-ce pas que c'est vrai, que c'est bien, que c'est juste?
N'est-ce pas que c'est là le cri du droit auguste,
La tâche du savant, l'idéal du vieillard?
Il faut que tes enfants, terre enfin fécondée,
Puissent tous se nourrir des forces de l'idée,
S'abreuver des charmes de l'art.

Noble but! Il est là! Deux pas, et nous y sommes!
Ah! laissez-moi tout haut parmi vous y rêver!
Dans les plus durs labeurs, être hommes,
Tous, tous y peuvent arriver!
O promesse! espoir, certitude!
Tous, du bien cultivant l'étude,
Suivre en glanant le beau, sublime moissonneur!
Tous, appelés et tous élus dans cette vigne,
Tous, de l'intelligence au front porter le signe,
Dans le travail trouver l'honneur!

Linguet aux Pays-Bas Autrichiens, par M. Ch. Piot, correspondant de l'Académie.

Parmi les personnages les plus excentriques, les plus remuants et les plus actifs de la France au XVIII[e] siècle, figure, sans conteste, Simon-Nicolas-Henri Linguet, publiciste, historien, avocat, littérateur, économiste, né à Reims le 14 juillet 1736.

D'une activité dévorante, il se mêlait de tout. Sans ménagements aucuns, il donnait volontiers un libre cours à une verve à la fois ardente, passionnée, maligne et féconde, bravant tous les obstacles, se heurtant à toutes les intrigues, se créant des ennemis partout, même parmi ses confrères qui le font expulser du barreau (1).

Cette circonstance le força de se faire journaliste. C'était, il faut en convenir, sa véritable vocation. A Paris il collabora, en 1774, à une feuille hebdomadaire, publiée par Panckoucke sous le nom de *Journal politique et littéraire*, véritable pamphlet servant de déversoir à la bile du nouveau rédacteur.

Il remplissait très-bien, dans ses écrits, le but de son éditeur, celui de faire tomber le journal de Rousseau, publié à Bouillon. Par suite des plaintes de l'Académie, Panckoucke, fut obligé de renvoyer Linguet (2). Celui-ci s'ex-

---

(1) Voir ses *Réflexions sur la comtesse de Béthune*, dans lesquelles il attaquait Gerbier avec une violence extraordinaire.

(2) Lettre de M. Linguet au roi, pp. 2 et suiv.; Hatin, *Bibliographie historique et critique de la presse périodique française*, pp. 73, 74.

patria, au mois d'aout 1776, voyagea en Suisse, en Hollande et en Angleterre et se fixa enfin aux Pays-Bas Autrichiens.

C'est de son séjour dans nos provinces que j'ai l'honneur d'entretenir la Classe.

En ce moment la Belgique était placée sous la souveraineté de Marie-Thérèse, impératrice douairière, reine de Hongrie et de Bohême, archiduchesse d'Autriche. Le gouvernement de cette princesse était conduit à Vienne par Kaunitz-Rittberg, ministre des conférences et d'État pour les affaires d'intérieur, chancelier de cour et d'État pour les affaires étrangères et celles des Pays-Bas et d'Italie. Kaunitz, esprit éminemment français (1), dirigeait de la capitale de l'Autriche toutes les affaires de Belgique. L'exécuteur en titre de ses volontés était le prince Charles de Lorraine, beau-frère de Marie-Thérèse et gouverneur général des Pays-Bas. D'un caractère débonnaire, doux et facile, il se souciait peu de contrarier qui que ce fût. Le prince Georges Adam de Starhemberg remplissait auprès du gouverneur général les fonctions de ministre plénipotentiaire de l'impératrice-reine. C'était le véritable délégué de Kaunitz, inspiré par lui. A titre de successeur du comte de Cobenzl, il suivit tous les errements de son prédécesseur (2). S'il n'était pas aussi raide et cassant dans les affaires, on ne le savait pas moins imbu du scepticisme de la philosophie française, qui régnait partout dans les hautes régions gouvernementales en Autriche.

---

(1) Von Arneth, *Maria-Theresia nach den Erbfolgekriege*, pp 344 et suiv.

(2) Von Arneth, *Maria-Theresia's letzte Regierungszeit*, t. I, p. 10.

Henri de Crumpipen, secrétaire d'État et de guerre, très-dévoué au pouvoir régnant, en exécutait avec habileté tous les ordres quels qu'ils fussent.

Son frère Joseph, chancelier du conseil de Brabant, avait les mêmes sentiments, la même souplesse.

Le comte de Nény, grand partisan de l'Encyclopédie et janséniste avoué, présidait le Conseil Privé.

On le voit, par cette esquisse rapide du caractère de nos hommes d'État, Linguet n'avait au début d'ennemis ni à Vienne, ni à Bruxelles. S'il leur inspirait quelques appréhensions, celles-ci étaient fondées sur ses étourderies et non sur ses tendances.

Quant au public belge, il ne s'intéressait guère aux théories spéculatives de la philosophie et de la politique. La littérature facile et légère, dans le genre de Ducis, Dorat, Voisenon et d'autres écrivains français de l'époque, et les poésies réalistes en flamand dans le goût de Cats, l'amusaient mieux. L'histoire ne lui répugnait pas, mais en fait de lectures sérieuses, personne n'allait en chercher ailleurs. Dès lors l'influence de Linguet sur la bourgeoisie belge devait être nulle au début, on le comprend facilement. Le séjour de cet auteur dans le pays était plus ou moins indifférent au public, sauf aux hauts fonctionnaires, partisans de l'influence des idées françaises, de la centralisation du pouvoir et de la nouvelle direction des esprits.

Dès le mois de septembre 1776, Linguet, domicilié momentanément à Maastricht, fit des démarches tendant à obtenir la permission de pouvoir se fixer dans nos provinces, et d'y fonder ses *Annales civiles, politiques et littéraires*. Il s'adressa, dans ce but, au comte de Nény, président du Conseil Privé. Celui-ci accueillit la demande avec

une faveur marquée ; mais il ne pouvait en décider par lui-même (1).

En attendant la résolution du gouvernement, Linguet s'embarqua pour l'Angleterre, où il publia ses *Annales*, sans y rencontrer aucune sympathie. Les Anglais, de consentement unanime, repoussèrent le détracteur furibond des gouvernements libres, et notamment celui de la Grande-Bretagne. Linguet y était méprisé. Il se rendit en Suisse, où la censure ne lui permit pas de s'établir.

De semblables contrariétés l'engagèrent à renouveler, en mars 1777, auprès du gouvernement des Pays-Bas, ses premières démarches, afin de pouvoir continuer en Belgique la publication de son recueil, édité à Londres (2).

---

(1) Voici le texte de la lettre écrite par de Nény à Linguet : Si, dans le projet que vous avez formé, Monsieur, de vous fixer à Bruxelles, il n'entre que le désir d'y trouver repos et sûreté, comme vous me mandez, il dépend de vous de vous satisfaire également sur l'un et sur l'autre de ces objets. Tout étranger, qui n'a rien à se reprocher, vit tranquille ici sous la protection des loix, aussi longtemps qu'il les respecte. Je le suppose d'ailleurs assez prudent pour éviter de donner lieu, par sa conduite, à des plaintes fondées de la part de quelque puissance étrangère. Car, dans un cas de cette espèce, le gouvernement pourroit, de son autorité, faire cesser l'azile dont jouit l'étranger et l'obliger à se retirer, sans avoir recours aux voyes légales.

Telles sont, Monsieur, les règles de notre constitution. Je désire fort qu'elles vous invitent à venir résider parmi nous. Vous y trouverez peut-être plus d'un moyen de faire usage des grands talents qui vous ont acquis déjà tant de célébrité ; et sans faire de comparaison entre les causes de votre retraite et celles de l'exile d'Eschine, je verrois avec un extrême plaisir éclore dans notre Belgique des ouvrages d'éloquence dans une langue qui n'est pas la nôtre, et que l'on pût, comme ceux du rival de Démosthène, distinguer par le nom des grâces. — 22 sept. 1776.

(2) Les bibliographes indiquent ordinairement, en donnant la description des *Annales :* Londres et Paris. Les premiers volumes jusques et y compris celui de 1786, portent au titre : Londres. A partir de 1787 ils portent : Bruxelles, et en 1790 jusqu'à la fin : Paris.

Ces nouvelles tentatives n'eurent pas plus de succès que les premières, et pour cause. Linguet, surexcité contre le ministère français, venait de l'attaquer avec colère dans un écrit intitulé : *Lettre au comte de Vergennes* (Londres 1777 in-8°). Cette épître, lancée à grand bruit dans le monde politique et littéraire, avait vivement impressionné les hommes d'État autrichiens. Ils voyaient volontiers les attaques dirigées contre certains principes, contraires à leurs vues, mais ils voulaient faire avant tout respecter les gouvernements et leurs ministres. Ils n'aimaient pas les Arétin modernes, qualification que Voltaire venait d'attacher au nom de Linguet. Au surplus, l'Autriche devenue l'alliée de la France, ne se souciait point de se brouiller avec ce pays, en accueillant Linguet avec trop d'empressement. Dans une lettre du chancelier de cour adressée au ministre plénipotentiaire à Bruxelles, il lui fit comprendre « combien l'expérience avait démontré qu'il ne fallait pas » trop accueillir ledit Linguet (1). » Celui-ci dut se contenter de recueillir quinze abonnements pris à son journal par le prince Charles de Lorraine, qui engagea toute sa cour à en faire autant (2).

Malgré ce second échec, le publiciste français persista dans sa pensée, et s'adressa directement au prince de Starhemberg en lui exposant ses vues. « Mais, dit Crumpipen » dans une lettre adressée à de Nény, S. A. en lui parlant » des ménagemens que le gouvernement étoit toujours » dans le cas d'avoir pour une grande cour amie et alliée,

---

(1) Lettre du 9 avril 1777, en réponse à celle du ministre plénipotentiaire du 29 mars. (Répert. de la Chancellerie des Pays-Bas à Vienne de 1777.)

(2) Hatin, *Hist. de la Presse*, t. III, p. 251.

» lui a suggéré l'idée de s'adresser à V. E. et de lui ex-
» poser son plan et ses désirs ; S. A. aiant ajouté que V. E.
» se concerteroit ensuite avec Elle et lui proposeroit les
» dispositions, qui pourroient être faites sur sa demande,
» ou ce qu'on pourroit lui déclarer (1). »

Ces tergiversations ennuyèrent Linguet. Il voulait sans retard faire trancher la question. A cet effet il se rendit en personne, au mois de septembre 1778, chez le ministre plénipotentiaire, et lui renouvela sa demande. Grand fut l'embarras de Starhemberg en présence d'une démarche si hardie. Ainsi pris au dépourvu, il ne crut plus devoir s'opposer de parti pris au désir de Linguet, « pourvu, » disait-il, au prince-chancelier, qu'il ne se fasse point » d'affaires (2). » Toutefois l'écrivain fut prévenu que s'il s'établissait aux Pays-Bas, ses écrits devaient être soumis à la police de la presse (3). Ce qui n'eut pas lieu, nous le verrons plus tard.

Informé de toutes ces circonstances, le chancelier décida conformément à l'avis de Starhemberg « qu'il falloit » agir à l'égard de cet écrivain comme à l'égard de tout » autre auteur (4). » L'intervention de la police en matière de presse, à laquelle le publiciste semblait avoir souscrit, fit cesser toute inquiétude. Depuis ce moment Linguet n'était plus aux yeux du chancelier un brouillon, un personnage imprudent capable d'attaquer les gouvernements, mais un instrument intelligent, destiné à propager les idées du despotisme gouvernemental, qu'il avait préconisées

(1) Lettre de Crumpipen à de Nény du 19 juillet 1778.
(2) Lettre du 8 sept. 1778, ibid.
(3) Id. du 29 sept. 1778, ibid.
(4) Id. du 19 sept, ibid.

avec tant d'ardeur dans sa *Théorie des lois;* un écrivain prêt à seconder les vues du pouvoir fort, et à en faire l'éloge au besoin.

De Kaunitz voulait l'employer surtout à faire valoir, par la presse, les prétentions de l'Autriche à la succession de la Bavière, et l'engager à répondre aux articles du *Courrier du Bas-Rhin*, journal très-dévoué aux intérêts des ennemis de l'Autriche.

A cette époque la presse française, devenue une véritable puissance, était choyée par tous les gouvernements, moyennant finances, bien entendu. Il fallait dès lors songer à fournir à Linguet une indemnité convenable.

Selon Starhemberg, l'idée de Kaunitz ne devait pas être repoussée ; mais, disait-il, Linguet est si singulier qu'il serait peut-être imprudent de s'expliquer avec lui sur ce point. Enfin il fut convenu de traiter l'affaire verbalement par l'intermédiaire de Nény. « Car, ajoutait Starhemberg, » il faut prendre les précautions les plus mesurées pour » prévenir les inconvénients à craindre d'un écrivain si » bouillant, si vain, si absolu et si exigeant (1). »

Les pourparlers de Nény produisirent le résultat désiré. Sans vouloir se prononcer sur la récompense due à ses travaux, le publiciste accepta la mission de défendre les droits de l'Autriche. Le président du Conseil Privé pensa qu'une rémunération de 200 à 300 louis était suffisante.

Sans en avoir obtenu l'autorisation formelle, Linguet s'établit dans une maison de campagne sise à Waerbeek, sous Assche. Il y était installé avec son imprimerie en décembre 1778.

---

(1) Lettre du 27 octobre 1778, ibid.

Durant son séjour en cette localité, Linguet ni personne de sa maison ne remplissaient leurs devoirs religieux, au grand mécontentement du curé de la paroisse. L'archevêque de Malines écrivit à ce sujet au publiciste français pour l'engager à éviter le scandale, et à ne plus faire travailler dans ses ateliers pendant les dimanches. Les représentations du prélat n'ayant pas réussi, il s'adressa directement au ministre plénipotentiaire. Peu disposé à contrarier Linguet et l'archevêque, Starhemberg engagea celui-ci à patienter et à éviter l'esclandre. Il lui fit comprendre que son protégé rentrerait bientôt en ville, et ne donnerait plus de mauvais exemples aux gens de la campagne. De Nény, consulté sur ce point, rédigea un mémoire pour prouver que Linguet n'était pas obligé d'aller à la messe, parce qu'il pouvait ne pas avoir les dispositions nécessaires pour accomplir un acte de dévotion. Il fit à ce propos toute une dissertation théologique, appuyée sur la doctrine de saint Athanase et sur l'exemple des Jansénistes (1). Crum-

---

(1) Nous croyons devoir reproduire cette dissertation afin de faire connaître l'esprit de l'époque : Un homme qui professe la religion catholique n'est pas toujours dans la disposition qu'elle exige pour en remplir les obligations. Vouloir l'y déterminer par la contrainte, c'est à coup sûr chercher à en faire un hypocrite ; et cette vérité a été reconnue par les hommes éclairés de tous les siècles du christianisme. Un attribut essentiel de la religion est de persuader et non de forcer, dit Saint-Athanase, le plus grand homme que l'Église ait eu dans ses beaux jours, et qui l'aima plus que les Grecs ni les Romains n'aimèrent leur patrie.

Il n'est donc pas prudent d'entreprendre de forcer un homme à remplir le devoir pascal. On assure qu'il y en a plus d'un dans le diocèse de Malines qui se trouve dans ce cas. Pourquoi les regards de M. l'archevêque se portent-ils sur le seul M. Linguet, sur un étranger, qui n'est dans ce pays que pour ainsi dire passagèrement, sur un étranger enfin dont la

pipen dressa un autre mémoire par lequel il démontra que Linguet ne pouvait pas, d'après la législation en vigueur, travailler pendant les jours de fêtes, et qu'il fallait le faire rentrer en ville.

Pendant ces débats le gouvernement fit part à Linguet des remarques de l'archevêque pour qu'il tâchât d'éviter l'esclandre, et lui remit les pièces nécessaires à la polémique sur la question de la Bavière. Cependant le chancelier voulait examiner le manuscrit avant de le livrer à l'impression, ou tout au moins le soumettre au jugement d'un censeur éclairé.

Linguet traîna le travail en longueur. Au lieu d'exécuter sa promesse, il voulait se rendre à Paris dans le but d'y terminer quelques affaires. Le temps propice s'était écoulé, et rien n'avait paru, malgré les impatiences manifestées par de Kaunitz et de Starhemberg. Finalement le travail fut achevé en 1779, après y avoir introduit les changements indiqués par Crumpipen dans une longue note écrite de sa main (1).

Le ministre plénipotentiaire, après en avoir fait l'exa-

---

plume peut être utile au service de S. M., et que le gouvernement a des raisons de protéger?

Que M. l'archevêque examine ce qui se passe dans le voisinage. Son confrère l'archevêque de Paris, séduit par les manœuvres des Jésuites, a souvent persécuté, nonobstant les défenses de la cour, les gens connus sous le nom de Jansénistes; mais s'est-il jamais permis d'établir une sorte d'inquisition contre les catholiques de son diocèse, qui ne remplissent pas eur devoir pascal, ou contre ceux qui, sans permission, et souvent sans raison, prêchent sur l'article de l'abstinence des gras? Il est notoire cependant que le nombre des uns et des autres est très-considérable à Paris....

Bruxelles, 6 juillet 1779.

Nény.

(1) Lettres de Linguet des 5, 9, 13, 22 avril 1779.

men l'approuva. Comme le moment favorable d'en faire la publication était passé, le prince chancelier proposa de l'imprimer dans les *Annales civiles et politiques*, mais de manière à ne pas compromettre le gouvernement autrichien. C'est ce qui eut lieu.

Les attaques que Linguet devait diriger contre le roi de Prusse éprouvèrent également du retard; mais enfin il s'exécuta, et devint à l'égard du monarque d'une impertinence sans exemple. Ensuite de ses publications, Linguet reçut une autorisation en règle de publier ses *Annales* aux Pays-Bas. Il s'établit à Bruxelles, conformément au désir exprimé par le gouvernement. Le Conseil Privé informa (17 février 1780) les conseillers fiscaux de Brabant de l'autorisation donnée au publiciste, à titre provisoire et jusqu'à disposition ultérieure, d'organiser chez lui un atelier destiné à l'impression de son journal, sans y indiquer le véritable lieu de l'impression (1). « En vous accordant

---

(1) Je conçois, dit Nény, que cet ouvrage, qui paraît tous les quinze jours, demande une presse qui ne soit pas occupée d'autre chose, beaucoup d'exactitude et une correction très-soignée dans l'impression; ce qui doit exiger l'inspection immédiate et la surveillance assidue de l'auteur. C'est ainsi que travaillent à Bouillon les rédacteurs du *Journal Encyclopédique* dans une imprimerie établie chez M. Rousseau, leur chef, en vertu d'une permission du duc de Bouillon.

Je pense même qu'il ne serait pas possible que M. Linguet fît imprimer un ouvrage de cette nature à Bruxelles chez un imprimeur ordinaire. A l'exception de M. Des Roches, qui prend la peine de soigner et de corriger avec un travail infini ce qui s'imprime à l'imprimerie de l'Académie, il n'y a pas un seul correcteur en titre dans toute la ville, pas même à l'imprimerie royale. Ce qui est si vrai, que lorsqu'il s'agit d'y imprimer une ordonnance, je me trouve obligé de faire revoir plusieurs fois les épreuves, soit par mon secrétaire lorsqu'il en a le tems, ou par un official intelligent de la secrétairerie du Conseil. — 9 août 1779.

» cette faveur, disait le président du Conseil Privé à Linguet, on se persuade, Monsieur, que vous continuerez à » marquer dans vos *Annales*, comme vous l'avez toujours » fait, le respect qu'on doit à la religion et aux mœurs. Il » est essentiel de plus que vous évitiez d'y insérer des » choses capables de choquer les Cours étrangères ou leurs » ministres; car il seroit fâcheux que le gouvernement se » vît exposé par là à des réclamations embarassantes, qui » pourroient le mettre dans la nécessité de faire cesser » l'azile et la protection qu'il vous accorde d'ailleurs avec » tant de plaisir dans les États de l'impératrice (1). »

Linguet était installé à Bruxelles. Il y fit imprimer ses *Annales*, en ayant soin, selon les recommandations du gouvernement, d'indiquer au titre un lieu d'impression étranger au pays, conformément à l'exemple donné par Pankoucke à Paris. Il continuait à cet effet d'y inscrire comme auparavant: Londres. Cependant une des lettres qu'il inséra dans ce recueil était datée de Bruxelles, le 1er novembre 1779 (2).

Par suite de cette permission, Linguet échappait complétement à la censure, telle qu'elle était ordonnée aux Pays-Bas par la législation en matière de presse. Les censeurs établis par les édits de 1729 et 1731 n'avaient plus rien à voir dans la publication des *Annales*. Tout le monde était censé ignorer l'impression de ce journal en Belgique.

Jusque-là tout marchait au gré du gouvernement et de Linguet; mais la mesure produisit, plus tard, un résultat tout à fait inattendu.

Depuis quelque temps les hommes d'État autrichiens

---

(1) Dépêche du 17 février 1780.

(2) *Annales*, t. VII, p. 465.

voulaient s'emparer de la presse. Selon leurs principes, la direction de la vie intellectuelle était l'apanage du gouvernement. Nulle autre puissance n'y avait droit. Ils proscrivaient publiquement certains livres, puis ils les laissaient imprimer clandestinement, même par la typographie impériale à Bruxelles. Mal leur en prit : s'ils crurent échapper aux réclamations des intéressés, ils donnèrent l'exemple des imprimeries clandestines déjà employées depuis quelque temps en France (1); ils les favorisaient en les prenant sous leur protection, quand l'intérêt du gouvernement l'exigeait. Bientôt le pays fut inondé de pamphlets, sortis de ces presses mystérieuses, d'autant plus redoutables que l'État ne put plus en atteindre ni en poursuivre les imprimeurs et les auteurs, au grand détriment de la dynastie. Le mal devint si grave, que Linguet s'en plaignit lorsqu'il fut lui-même victime de ces écrits anonymes (2). A force de faire double jeu, en croyant être habile, le gouvernement se fit le plus grand tort.

C'était le résultat de l'idée fausse ou incomplète qu'il s'était faite des tendances de l'époque. En ce moment les aspirations à la libre manifestation de la pensée visaient, en effet, à l'affranchissement de toute entrave, n'importe d'où elle venait. Mais elles voulaient aussi l'égalité des droits ou, pour nous servir du langage de l'époque, l'anéantissement des priviléges prêché par Rousseau et Mably. De

---

(1) Hatin, *Les Gazettes de Hollande*, p. 32.

(2) A propos de ses voyages à Vienne et à Paris, il disait : Voyages ébruités par le bavardage de ces répertoires d'indiscrétion, de ces espionnages manuscrits ou imprimés, qui remplissent aujourd'hui l'Europe. (Lettre de M. Linguet au comte de Trauttmansdorff, p. xxvi.) On peut aussi consulter sa *Théorie des libellistes*, ou l'*Art de calomnier avec fruit*.

son côté, le gouvernement était très-bien disposé à seconder cette direction des esprits, à condition de la faire tourner à son avantage et au profit du pouvoir, de ne pas discuter ni lui-même, ni ses ministres, ni leurs idées. En un mot il ne voulait pas l'égalité des droits. A lui la liberté, à ses adversaires, quels qu'ils fussent, le silence, la résignation, l'obligation de se courber devant une censure rigoureuse, inflexible.

Mettant ainsi à profit les bonnes dispositions du gouvernement à son égard, Linguet publia paisiblement son journal à Bruxelles, et une édition de ses œuvres complètes en 1779 et 1780.

Pendant son séjour en cette ville, il reçut souvent la visite de M. Lagrèze, intendant, secrétaire et parfois remplaçant du comte d'Adhémar, ministre de la Cour de France aux Pays-Bas. Quel rôle remplissait-il auprès de Linguet? Il serait difficile de le dire. S'il faut en croire le publiciste français, Lagrèze l'aurait mal servi dans certaines circonstances; il aurait trahi sa confiance. Ce qui ne semble nullement établi par les faits.

Un jour Linguet, à ce autorisé par le ministère français, se rendit à Paris, où, prétend-il, une série de trahisons l'avaient attiré. Il y fut arrêté, le 27 septembre 1780, et conduit immédiatement à la Bastille, sans qu'on lui fît connaître les motifs de son emprisonnement (1). Il n'était pas difficile de les deviner. Sa conduite toujours agressive avait donné lieu à de nouvelles plaintes. Selon Grimm les impertinences débitées dans ses *Annales* contre le roi de Prusse, à l'instigation de l'Autriche, les méchancetés dé-

(1) Linguet, *Mémoire sur la Bastille*, p. 9.

bitées sur la conduite des États généraux et sur les traités de la France avec l'Amérique, sur les plans de la guerre, tous ces faits avaient singulièrement contribué à le conduire dans le piége et à l'y prendre (1). A la suite de l'arrestation, Lagrèze, au nom de la France, demanda au gouvernement autrichien des Pays-Bas d'ordonner la saisie des papiers et de l'argent du prisonnier, et de remettre le tout à l'exempt de la police envoyé à cet effet de Paris.

En France pareille saisie était facile, mais à Bruxelles elle ne pouvait se faire, sans suivre la voie tracée par la justice. Toute personne, même celle étrangère au pays, était libre dès qu'elle touchait le sol brabançon; elle y jouissait de tous les droits accordés au citoyen. Sous le rapport de l'hospitalité, les États n'entendaient nullement broncher; ils voulaient avant tout le respect dû aux droits et priviléges du pays. « Le sieur Linguet, disait le Con-
» seil Privé, ne peut pas être à la rigueur considéré comme
» un de nos concitoyens. Il est certain cependant que par
» le domicile qu'il y a tenu ouvertement dans ce païs de-
» puis deux ans passés, contribuant dans toutes les
» charges imposées aux sujets de S. M. et vivant selon
» les loix du païs, il en a acquis la qualité d'habitant, qui
» suffit à tous égards pour lui assurer les droits et les
» avantages que la constitution du païs accorde à tous ses
» habitants, sans distinction de leur origine, et dont le
» plus sacré est de ne pouvoir être traité dans le païs soit
» pour sa personne, soit pour ses propriétés que par voie
» de droit et de justice, avantage dont il seroit d'autant
» plus criant de priver le sieur Linguet, que c'est certai-

(1) Hatin, *Histoire de la Presse*, t. III, p. 366.

» nement la connoissance qu'il devoit en avoir, qui l'ont » déterminé à choisir par préférence son domicile dans ce » païs, et à y fixer, sous la sauvegarde des loix, son éta- » blissement et le siége de sa fortune. »

Le gouvernement, décidé à suivre les prescriptions de la loi en matière de contestation de propriété mobilière, les fit appliquer d'une manière rigoureuse dans l'espèce. Un jugement des échevins de Bruxelles ordonna la mise sous séquestre de tout ce qui se trouvait dans la maison de Linguet. Ses droits devant rester intacts, un curateur fut nommé pour administrer les affaires du prisonnier pendant sa détention. Le Conseil Privé résolut néanmoins de charger l'amman de Bruxelles de faire transporter à l'hôtel de ville les papiers et fonds de Linguet, dans le but de diminuer les frais considérables qu'entraînait la garde des effets et des scellés.

Quel fut l'étonnement des autorités lorsqu'elles se présentèrent au domicile de Linguet pour mettre cette mesure à exécution? Tous les meubles avaient été crochetés ou brisés; la femme avec laquelle il vivait avait disparu.

Cette affaire serait peut-être restée un mystère si Linguet n'en avait parlé dans son *Mémoire sur la Bastille.* Voici ce qu'il en dit lui-même : Quand la demande faite par le chargé d'affaires de France de saisir les papiers fut connue, il fallut les sauver; non pas qu'ils continssent, dit-il, rien de criminel; mais ils composaient toute sa fortune et plus que sa fortune. Ils renfermaient des secrets importants, qui ne lui appartenaient pas. La confiance de plusieurs personnes l'ayant suivi dans son exil, le repos et l'honneur de quelques familles dépendaient de la soustraction des papiers. Après avoir été consulté sur ce point, Lagrèze, chargé de réclamer les papiers au nom du

gouvernement français, ne trouva rien de mieux que d'en jeter les plus précieux dans une valise et de les porter à la maison de campagne de Linguet située près d'Assche. Là les papiers furent cachés sous le foin au grenier. Vers minuit Lagrèze en personne assista déguisé à l'exécution de ses ordres, répétant sans cesse qu'il risquait sa place et sa fortune.

La voiture chargée de faire le transport était à peine arrivée à destination, lorsque l'exempt de la police parisienne, un ancien protégé de Linguet, monta au grenier. Il y crocheta la valise; il en brisa les cadenas; il y trouva, quoi? De la paille. Tout ceci, dit Linguet, était une plaisanterie. Les initiés savaient très-bien ce qui s'était passé; ils devaient montrer du zèle. Mais en sauvant les papiers les plus importants, continue-t-il, on en avait laissé une quantité assez considérable à son domicile à Bruxelles, pour faire croire qu'il n'y en avait pas d'autres (1). Ceux-ci furent déposés à l'hôtel de ville de Bruxelles conformément aux ordres du Conseil Privé.

On le voit, le gouvernement français était mystifié par ses propres agents.

Quelques jours plus tard Linguet chargea son ami le sieur Lequesne, qu'il qualifiera bientôt de Judas, de se rendre à Bruxelles, muni d'une procuration, pour diriger ses affaires. Le curateur fut dès lors déchargé de la surveillance qu'il avait exercée sur les affaires de l'absent. En attendant, Lagrèze, à titre d'agent de la France, insistait plus que jamais sur la nécessité de s'emparer des papiers de Linguet, déposés à l'hôtel de ville de Bruxelles. Toutes

---

(1) *Mémoire sur la Bastille*, p. 117.

les formalités de droit et de justice lui semblaient inutiles en présence des exigences du son gouvernement. Les débats entre les deux États allaient prendre une singulière tournure, lorsque, informé de la disparition des papiers les plus importants, Lequesne, dans une requête présentée au gouvernement des Pays-Bas (15 novembre 1780), déclara consentir « à ce que tous les papiers quelconques du sieur » Linguet qui se sont trouvés dans la maison que ce der- » nier occupait à Bruxelles et qui ont été déposés à l'hôtel » de cette ville soïent remis à la cour de France sous le » scel du magistrat de cette même ville et sous le cachet » du sieur Linguet, pour n'être le pacquet ouvert que » par ce dernier ou en sa présence et en celle dudit Le- » quesne. » Toute difficulté avait disparu par suite d'une déclaration semblable. Les papiers déposés à l'hôtel de ville de Bruxelles furent remis à Lagrèze, qui les envoya soigneusement et fidèlement à son gouvernement, sachant très-bien que les plus importants avaient disparu. Inutile d'ajouter que le ministère français n'y trouva ni ne put y trouver rien de compromettant pour son prisonnier.

Après vingt mois de détention à la Bastille, la captivité de Linguet prit fin. Le 19 mai 1782, elle changea de forme. Le lieutenant général de police de Paris lui annonça qu'il n'était plus prisonnier, mais exilé. Il lui remit un ordre qui le reléguait à Rhétel, petit bourg situé à 40 lieues de Paris « avec défense d'en désemparer, à peine de déso- » béissance » sans autres explications (1). Enchanté de pouvoir quitter la Bastille, Linguet promit de ne plus écrire, de s'exiler à Rhétel, à la condition de pouvoir

(1) *Mémoire sur la Bastille*, pp. 9, 10.

retourner pendant quelques jours à Bruxelles pour y arranger ses affaires. C'est ce qui lui fut accordé.

Revenu aux Pays-Bas, Linguet ne voulut plus s'en éloigner. « Quoique effrayé, dit-il, de la dévastation de ma » maison ; quoique indigné des bassesses et des infidélités » sans nombre commises par les agents ministériels qui » avoient couru y traiter mes effets comme on traitoit ma » personne à Paris, je me bornois à regretter mes débris. » Je ne voulois chercher que des distractions. »

De son côté le gouvernement des Pays-Bas tolérait Linguet, et proposa au cabinet de Vienne de lui remettre une somme de 200 louis à titre de services rendus. C'était suffisant; mais Linguet exigea davantage. Voulant se mettre à l'abri de nouvelles poursuites de la part du ministère français, il demanda d'être traité aux Pays-Bas en qualité de citoyen et de sujet, ou d'être averti à temps des réclamations que la France pourrait faire valoir contre lui, n'importe sous quel prétexte. Il redoutait surtout les difficultés que son gouvernement pourrait lui susciter pour avoir manqué à sa parole au moment de sa mise en liberté. Le prince de Starhemberg n'ayant rien voulu lui promettre de semblable, Linguet lui annonça qu'il irait voir l'empereur dans le but de lui faire connaître sa position. Le ministre plénipotentiaire prévint de cette démarche le prince chancelier.

Dans un avis présenté à Joseph II, devenu souverain des Pays-Bas par la mort de sa mère, de Kaunitz exposa que, d'après le droit des gens, rien n'empêchait Linguet de reprendre son ancien domicile. A son sens, la France ne s'en plaindra guère, pourvu que Linguet ne la mécontente pas « en se déchaînant contre ledit gouvernement et les » gens en place. » Mais les allures de l'écrivain français

ne permettaient pas de croire à une modération quelconque, surtout si le ministère autrichien lui accordait sa demande. Dans ce cas il ne ménagerait plus sa plume mordante; il attaquerait tous ses adversaires, principalement le comte de Vergennes, dont il se plaignait le plus. « Ce » qui pourroit, dit de Kaunitz, attirer au gouvernement des » plaintes embarrassantes de la part du ministère de » Versailles et peut-être des difficultés sur les affaires » qu'on a à traiter avec lui. Ainsi au lieu de lui faire la » moindre promesse de le mettre à l'abri des ressenti- » ments de la France, s'il y donne lieu, il semble qu'on » devroit exiger de lui, comme condition *sine qua non* » de l'azyle qu'on lui accorde aux Pays-Bas, qu'il évitera » soigneusement, dans ses écrits, tout ce qui pourroit » offenser les puissances de l'Europe, et notamment la » France et son ministère. On devroit de plus confier la » censure de ses écrits à un homme prudent et éclairé, » qui sans trop le gêner, ne lui passe cependant rien » dont une puissance étrangère puisse se plaindre avec » fondement vis-à-vis du gouvernement sous lequel un » homme à talent, comme Linguet, s'établit (1). »

Après avoir reçu communication d'une dépêche conçue dans le sens des conclusions du rapport présenté par le chancelier, Linguet se décida à vendre tous ses effets à Bruxelles, à faire un voyage aux Pays-Bas et en Allemagne, et à se rendre en octobre à Vienne, où il comptait voir l'empereur. En attendant il promit de se conformer aux volontés du monarque, se proposant de ne plus continuer

(1) Consulte du 17 avril 1782, Chancellerie des Pays-Bas à Vienne, D ad litt. L 1, n° 3.

son journal, et même de ne plus entreprendre aucune publication. « Si un jour il se ravisait, il croirait, » dit-il, « devoir représenter que la censure seroit un point infini- » ment gênant, et qui l'empêcheroit probablement de » reprendre le goût d'écrire » (1).

Lui-même adressa à l'empereur la lettre suivante :

SIRE,

J'ai reçu la réponse dont Votre Majesté a daigné m'honorer. Je ne pouvais en attendre une plus favorable. Dès que ma tranquillité ne dépendra que de mon exactitude à me conformer à ses intentions et aux loix, je me regarde comme le plus assuré des hommes.

Je supplie Votre Majesté d'agréer le témoignage de ma vive reconnaissance. Je ne vois qu'avec regret différer le moment où je pourrai en personne les déposer aux pieds de son trône.

Je suis avec le plus profond respect,

Sire,

De Votre Majesté,

Le très-humble, très-obéissant et très-fidèle serviteur,

LINGUET.

Bruxelles, le 7 septembre 1782.

Vers la fin de septembre il résolut de se mettre en route, après avoir reçu du gouvernement la somme de 100 louis, à titre de récompense pour services rendus « à l'auguste maison. »

Au moment de son départ, Linguet entretint le ministre

---

(1) Lettre de Starhemberg du 5 septembre 1785, ibid.

plénipotentiaire de différentes affaires concernant le pays, ses ports, son commerce, ses établissements créés ou à élever à Ostende, le projet de fournir de l'eau potable en cette ville. « Quoi qu'il en soit, dit le ministre en rendant » au chancelier compte de cet entretien, on ne peut pas » se dispenser d'être admirateur des talents et du stile » de M. Linguet. Et ce qu'il présentera à S. M. et à V. A., » il le présentera dans le stile le plus séduisant et dans le » meilleur langage; mais je n'ai pas de confiance dans ses » connaissances locales et dans les faits qu'il allègue, sou- » vent sur des ouï-dire, n'ayant jamais été à portée de » s'attacher à fonds aux détails de la situation locale de ces » provinces ou d'avoir des notions certaines sur ce qui » existe, et même sur les raisons de ce qui existe. » Excellent portrait, tracé de main de maître par Starhemberg des talents et des défauts de Linguet. Écrivain brillant et fécond, variant le genre et le ton de ses productions littéraires, il parlait de tout avec faconde, plaisait par la nouveauté de son style déclamatoire, par ses surprises de diction, par la vigueur d'esprit, par la richesse des idées, par l'imprévu de ses saillies parfois sardoniques; mais il avait le grand défaut de ne pas être toujours conséquent avec ses principes, de concevoir les faits d'une manière superficielle et de les juger avec légèreté, ne fût-ce que dans le but de pouvoir exprimer une idée différente de celles admises. Il affectait, Voltaire l'a dit, de n'être en rien de l'avis de personne. Tantôt il se faisait le défenseur du despotisme, tantôt le champion de la liberté, selon les occurrences. Quand il voulait, il pouvait, témoin par exemple son plaidoyer en faveur du comte de Morangiés, chef-d'œuvre d'une logique à la fois serrée et convaincante. Il déploya aussi un talent remarquable dans son *Mémoire du marquis de*

Goy contre le marquis de Gouy. Son examen des ouvrages de Voltaire, publié à Bruxelles en 1788, est un autre travail non moins digne d'attention, qui dénote de la part de l'auteur une étude sérieuse du célèbre publiciste français. C'est ce qui ne lui arrivait pas souvent. Impressionnable et vif, vaniteux et vindicatif, il s'abandonnait à une imagination à la fois bouillante et étourdie, incapable de distinguer le vrai du faux, prenant parfois pour vrai même l'invraisemblable. Ce qui a fait dire par le prince de Ligne : c'était un homme de beaucoup d'esprit, grand sophiste, bon rhéteur, mauvais avocat et méchant homme. Son ennemi mortel, la Harpe l'appelait : « petit homme orgueil-» leux, insolent et bas. »

Toujours soupçonneux, jamais rassuré sur les poursuites du gouvernement français, Linguet ne crut pas devoir se rendre en Allemagne. Il craignait d'y être arrêté sur la demande de la France. Les lois séculaires, qui garantissaient la liberté individuelle en Belgique et en Angleterre, lui inspiraient seules une pleine confiance. Dans les autres pays, sauf en Suisse et en Hollande, elles lui semblaient illusoires.

Après avoir vendu à Bruxelles tout ce qu'il possédait en cette ville, il partit pour l'Angleterre où il débarqua en novembre 1782. De là il écrivit au secrétaire d'État et de guerre pour l'informer de son arrivée à Londres, et le prier de faire parvenir à l'empereur une lettre dans laquelle il rendit au monarque compte de sa conduite, sans toutefois en faire connaître les véritables motifs. Une affaire sérieuse, disait-il, l'avait forcé de changer de route; sa déférence pour l'amitié l'avait conduit à Londres. « La cruelle expé-» rience, ajoute-t-il, que j'ai faite de la fureur et de la per-» fidie du ministère français m'y arrêta. » A la réception

de cette lettre, transmise par le secrétaire d'État et de guerre, l'empereur écrivit à de Kaunitz : « Je vous joins » ici, mon prince, la lettre de Linguet. Vous y verrez qu'il » est toujours aussi fol et imprudent qu'auparavant. Je ne » compte plus y répondre, et par là je crois que tout sera » dit. »

Cependant Linguet avait repris la rédaction de son journal qui, pendant sa détention, avait été continué par son ami, Mallet de Pan. Sans égard pour ce service, il accusa son ancien associé de contrefacteur. Il le dénonça publiquement comme tel (1).

Linguet, à peu près oublié du gouvernement des Pays-Bas, reparut tout à coup. L'écrivain adressa à de Crumpipen, secrétaire d'État et de guerre, des réclamations à propos de la contrefaçon de ses *Annales* par Boubers à Bruxelles et Hanicq à Malines (2). On n'y donna point de suite. Le gouvernement n'ayant rien fait contre les contrefacteurs, de Nény, chef et président du Conseil Privé, écrivit dans ce sens à Linguet (3). Cependant celui-ci n'en continua pas moins ses correspondances en Belgique, notamment avec le comte de Belgiojoso, ministre plénipotentiaire de l'empereur aux Pays-Bas en remplacement de Starhemberg.

Belgiojoso, singulièrement épris des talents de Linguet, le protégea et exprima dans son rapport du 3 septembre 1783, le désir de *faire l'acquisition* de l'écrivain, en l'appelant aux Pays-Bas. « Il m'importe, disait Linguet dans

---

(1) Hatin, *loc. cit.*, p. 375.

(2) Lettre datée de Londres le 6 mars 1775, imprimée par M. Gachard dans les *Comptes rendus de la Commission d'histoire*, 3e série, t. X, p. 411.

(3) *Ibid.*, pp. 412 et 413.

» une lettre adressée au ministre, de prouver au souve-
» rain, à qui depuis longtemps mon cœur s'est donné, que
» si mon empressement à saisir l'occasion de le convaincre
» de mon zèle et de mon dévouement, a pu lui inspirer
» pour moi quelque bienveillance, rien de tout le reste ne
» m'en a rendu indigne, ou plutôt que tout le passé me
» donne quelques droits à sa protection (1). » Il se croyait déjà, on le voit par ses dernières paroles, tout à fait indispensable au gouvernement. Les avances de Belgiojoso le confirmaient complétement dans la haute idée qu'il avait de lui-même, et le rendirent maître de la position. Il devint exigeant.

Pendant les deux voyages qu'il fit à Bruxelles, il continua toujours d'exprimer la volonté de se conformer au désir de Belgiojoso pour se fixer de nouveau en Belgique. Ce n'est pas tout, il demanda des *lettres de naturalité* dans le but d'échapper aux réclamations de la France, et qui plus est un diplôme de noblesse. Plus épris que jamais de son protégé, Belgiojoso soutint chaudement ces prétentions. Dans son enthousiasme il alla jusqu'à demander au chancelier de Kaunitz de nommer Linguet soit à une chaire de professeur d'éloquence, soit à la charge de conseiller historiographe de l'empereur, après l'avoir appelé à l'Académie, et de lui donner un traitement annuel de 3,000 à 3,500 florins (2). De Kaunitz n'était pas épris de Linguet au point de faire en sa faveur de grands sacrifices et de compromettre les bonnes relations entre l'Autriche et la France. Dans un rapport qu'il adressa à l'empereur au sujet des propositions du ministre il disait : je désirerois

---

(1) Lettre datée de Londres, 15 juillet 1785. *Ibid.*, p. 419.
(2) *Ibid.*, pp. 417, 418.

autant que le comte de Belgiojoso qu'on pût s'attacher Linguet, et je ne doute pas non plus qu'en bien des occasions on ne puisse tirer parti de ses talents; mais il faut sans doute prendre des précautions pour que son acharnement contre le ministère et la magistrature de la France ne nous attire pas de l'embarras. Cependant il alla même jusqu'à proposer au monarque certaines concessions en faveur du publiciste. Joseph II ne partagea nullement cette manière de voir. Par apostille couchée sur le rapport du chancelier il exprima le désir d'éloigner Linguet du pays; sa plume, disait-il, est déjà trop connue pour être vénale et fertile en paradoxes.

En attendant Linguet continua l'envoi de ses publications au prince chancelier. Celui-ci mit sous les yeux de l'empereur (31 janvier 1785): 1° une lettre de Linguet renfermant la première partie d'un ouvrage par lequel il réfutait une espèce de manifeste de la république des Provinces-Unies, lettre dont il proposa l'impression; 2° une brochure composée d'articles de ses Annales (nos 88, 89). Ces envois adoucirent l'empereur. « J'approuve, disait-il, » au chancelier, ce que vous proposez du nouveau travail » de Linguet, bien entendu que le gouvernement y mettra » les précautions nécessaires. Vous manderez au comte de » Belgiojoso que j'accorde à Linguet une gratification de » 1,000 ducats, qu'il aura soin de lui faire toucher (1). » Malgré ces faveurs, Joseph II persista dans sa pensée d'éloigner Linguet de la Belgique. Belgiojoso devait même le détourner de s'y établir. Cependant il arriva à Ostende en septembre 1785 (2).

---

(1) Chancellerie des Pays-Bas D. 108 ad litt. P 1, n° 194. Répertoire de 1785.

(2) Lettre de Linguet du 23 sept. 1785.

Tout à coup un changement complet se fit dans l'esprit du monarque. Que s'était-il passé? Quels mobiles l'engagèrent brusquement à changer de sentiment à l'égard de Linguet? Je l'ignore complétement. Étaient-ce les travaux sur la liberté de l'Escaut, une des préoccupations de Joseph II (1), ou bien l'encens qu'il ne cessait de prodiguer à ce monarque dans son journal et spécialement dans une lettre adressée à de Crumpipen le 23 septembre 1785? A cette époque la littérature française brillait partout d'un éclat extraordinaire. Elle était devenue en quelque sorte universelle. Tout le monde s'inclinait devant sa puissance et ses arrêts. Les souverains, désireux d'obtenir les faveurs de ce pouvoir nouveau, voulaient posséder chacun leur écrivain français, appelé à les défendre et au besoin à faire leurs louanges, quittes à se brouiller plus tard avec leurs panégyristes. Voltaire, Diderot, d'Alembert, la Harpe, la Beaumelle et d'autres écrivains de France ne remplissaient-ils pas un rôle à peu près semblable en Prusse, en Russie, en Danemark et ailleurs? Le ministère autrichien, désireux d'avoir aussi son philosophe et publiciste français, avait jeté à cet effet les yeux sur Linguet, auteur sans doute inférieur aux célébrités citées plus haut, mais appartenant à la France par sa plume, ses idées, ses principes et sa naissance. C'était tout ce qu'il fallait en ce moment. La moralité, la bonne foi étaient des accessoires, des bagatelles, dont l'or pouvait souvent faire bon marché. L'enthousiaste Bodmer, Klopstock, le célèbre auteur de la

(1) Dissertation sur l'ouverture et la navigation de l'Escaut; considérations sur l'ouverture et la navigation de l'Escaut; lettre de M. Linguet au comte de Trautmansdorff, pp. xv, xvi. Dans ces travaux il soutenait une opinion différente de celle de Mirabeau.

Messiade, avaient-ils tort de lancer, au nom de la patrie, leurs imprécations contre ces tendances?

Par malheur Joseph II, toujours dépourvu de l'esprit de suite, abdiqua sur ce point sa propre volonté, pour adopter celle de ses ministres, souvent peu perspicaces et toujours imprévoyants. Ensuite d'un revirement complet, Linguet n'était plus une plume vénale qu'il fallait éloigner du pays à tout prix. Il était devenu un esprit d'élite, un homme éminent, un écrivain digne de la protection du souverain. Le 19 mars 1786, Joseph II lui accorda les lettres de naturalisation, et trois jours plus tard le diplôme de noblesse « vu la considération qu'il s'étoit acquise tant » par ses différentes productions littéraires que dans » l'exercice de la profession d'avocat (1). »

A Vienne les lettres patentes de noblesse ne s'accordaient pas gratuitement. Il fallait, d'après un tarif, les payer au poids de l'or et plus que le poids de l'or, suivant le titre dont le souverain gratifiait l'anobli. Linguet, tenu à verser de ce chef dans le trésor la somme de 467 florins 8 sous, 6 deniers, n'avait pas pensé qu'en Autriche la noblesse obligeait sous le rapport financier et moral à la fois. Il ne voulait rien payer par une raison très-simple : il n'avait pas du superflu. Enfin les gouverneurs généraux furent chargés d'arranger cette affaire à l'amiable « sans que cela tire à conséquence, » est-il dit dans la dépêche.

---

(1) Les armoiries du nouveau noble sont d'azur à deux plumes d'argent, au chef d'argent à trois langues de gueules, l'écu sommé d'un casque d'argent décoré d'une couronne d'or, et la devise : *Decus et tutamen.* Les langues faisaient sans doute allusion au nom de Linguet, ou peut-être à ses talents oratoires, comme les plumes d'argent rappelaient son talent d'écrivain.

Voilà Linguet installé une seconde fois aux Pays-Bas. Devenu citoyen brabançon et noble, il aura désormais des droits à faire valoir, il ne sera plus à la merci, ni de la France, ni du gouvernement autrichien, il sera maître. Et si ses protecteurs l'ennuient, ou ne marchent pas comme il l'entend, il saura faire justice de leur manière d'agir.

Entre-temps il fit à Bruxelles une nouvelle édition de son *Histoire universelle du XVI^e^ siècle*, et y publia un *Discours sur la prééminence de la chirurgie sur la médecine.*

L'année suivante il fit paraître l'*Onguent pour la brûlure, ou observation sur un réquisitoire contre les Annales de M. Linguet;* puis il mit sous presse l'avis intitulé: *Point de banqueroute.* Jamais il ne manquait d'envoyer un exemplaire de ses publications à Vienne.

Il semble, d'après une lettre adressée à l'empereur, que depuis longtemps tous les écrits transmis par Linguet au monarque étaient interceptés. A ce fait vint s'en joindre un autre non moins piquant.

Linguet, devenu toujours de plus en plus exigeant, n'obtint pas à bas prix, comme il le demandait, la propriété du prieuré supprimé d'Auderghem. Le gouvernement des Pays-Bas s'obstinait à ne pas souscrire à un acte semblable. Il le lui refusa, comme il lui avait refusé l'usage d'une partie des bâtiments du prieuré de Melle. Dès ce moment le Conseil général du gouvernement des Pays-Bas devint le point de mire des attaques de Linguet, l'objet de ses railleries.

Voici comment il le dépeint : « C'est l'association de six » ou sept misérables intrigants, sans talents, sans mœurs, » sans naissance, sans fortune légitime (1). » On le voit

(1) Lettres de M. Linguet à M. Trautmansdorff, pp. XXIII; Lettres de M. Linguet au Comité patriotique, p. 2.

Linguet devenu noble dédaignait les roturiers, petites gens dépourvus de blason et possesseurs d'une fortune, qu'il voulait lui-même acquérir, mais aux dépens de l'État.

Tracassé par ces refus successifs, irrité de tous ces contre-temps, il résolut d'aller exposer en personne ses doléances à l'empereur. Il partit pour Vienne, et n'obtint pas d'audience (1).

Toutes ces circonstances avaient fini par exciter au plus haut degré la mauvaise humeur du publiciste. Crumpipen lui-même, Crumpipen, l'intermédiaire entre lui et Joseph II, ne fut plus épargné dans ses écrits. Linguet n'était plus l'homme d'autrefois. Il avait cessé d'être obséquieux envers l'empereur; l'esprit révolutionnaire avait complétement étouffé son enthousiasme pour le gouvernement et ses agents. Il devait aller chercher un appui ailleurs, dans les masses, restées jusqu'ici complétement indifférentes à ses écrits. Une occasion de le montrer ouvertement se présenta bientôt.

Le mécontentement du peuple, provoqué par les mesures de Joseph II, se traduisit insensiblement en émeutes. Des rassemblements se faisaient souvent dans les rues de Bruxelles, au grand mécontentement des militaires. Un jour, c'était le 22 janvier 1788, un détachement du régiment de ligne arriva sur la Grand'Place. L'apparition de la force armée amena une grande foule. « Le peuple y insul-» tait, dit d'Alton, commandant général, à la clémence » d'un monarque qui se sacrifie au bonheur de son peuple. » Ces insultes vraies ou supposées irritèrent les soldats. Le

(1) Lettres à M. Trautmansdorff, p. 3.

chef du détachement fit faire feu sur les bourgeois; vingt-deux personnes furent tuées ou blessées (1). Comme d'habitude, les deux parties se renvoyaient mutuellement les torts de cette émeute.

Linguet ne partagea nullement, sous ce rapport, l'avis des militaires. Il publia, sur l'événement, un récit en faveur des bourgeois. De là une surexcitation incroyable chez les officiers. Le commandant général d'Alton disait dans son rapport : « M. Linguet a eu l'audace d'insérer dans ses » dernières *Annales*, un récit absolument faux et calom- » nieux de la journée du 22 janvier. Il censure les ordres » ministériels et les opérations militaires. Il porte atteinte » à l'honneur de l'officier du régiment de ligne; il lui » donne des épithètes injurieuses. » Linguet, continue-t-il, accueilli par notre auguste souverain et vivant de ses bienfaits, a-t-il pu oublier sa situation précaire, les obligations qui le tiennent, et consacrer sa plume au mensonge? Méprise singulière de la part d'Alton. Si quelqu'un manquait de mémoire, c'était lui. Avait-il perdu de vue que Linguet n'était plus un réfugié politique, mais un citoyen brabançon jouissant de tous les droits, de tous les priviléges attachés à cette qualité? Quant à Linguet, il n'avait rien oublié. Au contraire, il avait appris beaucoup.

Le côté faible de l'empereur et celui de son entourage n'étaient plus un secret pour l'écrivain français. Il savait que l'encens ne leur répugnait pas, et qu'on lui en demandait encore, malgré sa déclaration de guerre. Le comte Mercy-Argenteau, ambassadeur de Vienne à Paris, lui écrivit encore, le 13 octobre 1789, une lettre dans laquelle

---

(1) Borgnet, *Histoire des Belges*, t. I, p. 68.

il parlait de la gloire personnelle de l'empereur, en y ajoutant : « De si grands objets seraient dignes de la plume et » du génie de M. Linguet; il y trouverait une carrière » propre à ajouter de nouveaux mérites à ceux qu'il a déjà » acquis auprès de nous à si juste titre. Cette réflexion » part de quelqu'un qui lui est sincèrement attaché (1). » Linguet n'avait-il pas été placé au-dessus de la loi sur la presse par le pouvoir lui-même? Ne jouissait-il pas, sous tous les rapports, d'une indépendance complète, semblable à celle que le gouvernement avait accordée à l'Académie royale et au prince de Ligne? Libre à lui d'user largement de ces prérogatives, de critiquer les actes d'un gouvernement qu'il devait défendre et auquel il crut pouvoir commander. Il avait le droit de s'ériger en juge et maître, sans devoir redouter son expulsion. C'était sa prérogative, je ne dirai pas son devoir.

Ces allures soulevèrent l'indignation générale dans les régions gouvernementales. Le célèbre journaliste d'autrefois n'était plus un grand homme. Dans les rapports officiels il était qualifié d'infâme libelliste. Un officier faisait imprimer publiquement que Linguet, vivant des bienfaits de Sa Majesté, s'était mis au rang des détracteurs de l'empereur pour s'assurer un autre salaire. Partout dans les publications émanées du gouvernement ou soutenues par lui, il reçut le titre de plume mercenaire, d'écrivain à acheter (2).

Cette épithète d'écrivain salarié irritait surtout Linguet. Dans ses écrits il ne cessait de protester contre ce reproche, que le *Journal de Herve* ne se faisait pas faute de reproduire à chaque instant. Oubliant sans doute ce qu'il

---

(1) Code criminel de Joseph II, p. 15.

(2) Lettres de M. Linguet à M. Trautmansdorff, pp. XIX, XXVIII.

avait dit : « il faut gagner de l'argent; mieux vaut être » riche cuisinier que savant pauvre », Linguet prit l'habitude de nier effrontément les sommes qui lui avaient été comptées. Quand le duc d'Aiguillon lui reprochait d'avoir reçu 100,000 livres, il niait le fait, puis il finit par reconnaître qu'il avait touché 400 louis. Il niait aussi avoir reçu quoi que ce fût de Joseph II, et nous avons pu constater par des documents officiels ce que le monarque lui fit compter à différentes reprises. Quand les États du pays lui fournirent certaines sommes, il le niait encore (1).

En apprenant tous ces faits, le prince de Kaunitz écrivit au comte de Trautmansdorff, successeur de Belgiojoso : « si nous avions aux Pays-Bas une censure bien organisée, » M. Linguet n'aurait pas pu publier ce qu'il y a de faux et » d'impertinent dans son n° CI. » Réflexion tardive, regret aride. Linguet n'avait-il pas été affranchi de toute censure par la publication clandestine que le gouvernement lui avait permise de ses *Annales politiques?* L'empereur ne l'avait-il pas dispensé de tout contrôle (2)? De Kaunitz parlait comme s'il ignorait toutes ces circonstances. Mieux eût valu dire : Linguet n'est plus des nôtres; par conséquent il doit subir la loi réservée à tous nos adversaires. C'était plus logique et conforme à la vérité. Quoi qu'il en fût, de Kaunitz voulait, mais un peu tard, faire passer l'auteur français par les fourches caudines de la censure, lorsque celui-ci entamait le pouvoir. Le publiciste pouvait

---

(1) Selon le *Tableau de la dilapidation des deniers royaux et publics, par les ex-souverains brabançons*, Linguet avait reçu des États 1,350 fl. Le fait allégué par ce pamphlet pourrait être révoqué en doute. Nous avons pu constater, par les documents officiels, que les États avaient pris un nombre de souscriptions très-considérable aux *Annales*, qui furent trouvées en magasin après la restauration autrichienne.

(2) Lettres de M. Linguet à M. Trautmansdorff, p. 14.

attaquer impunément les hommes, les principes, les idées, les opinions, tout ce qu'il lui plaisait, sauf le gouvernement et ses actes.

Après avoir été brouillé avec Trautmansdorff, qui ne se gênait pas de lui demander publiquement combien il avait reçu des patriotes; après avoir chicané l'administration des douanes, cherché querelle au Conseil Royal, vilipendé l'autorité militaire, soutenu des procès contre ses créanciers, Linguet crut devoir quitter le pays. Vers la fin de mai 1789 il retourna à Paris.

Là tout avait changé de face. Le comte de Vergennes était mort depuis février 1787. Les États généraux régnaient. Linguet n'avait plus rien à redouter de ses anciens ennemis; plus personne à démolir. Pareille situation était embarrassante. Que faire? Il fallait cependant attaquer quelqu'un, faire la guerre à quelque chose. Mais à qui, à quoi? La mauvaise étoile de Linguet le porta fatalement à entamer la magistrature, la robe « ce corps » orgueilleux, voué, disait-il, à l'aristocratie, par laquelle » seule elle vit. » Cette nouvelle prise d'armes l'oblige de renoncer au barreau. Il tourne ses vues et ses espérances du côté de l'Assemblée constituante. En attendant la réunion de ce corps législatif, il a des accointances avec l'aristocratie, après l'avoir bafouée dans ses écrits. Puis il se donne le titre de chevalier dans les procès qu'il soutient à Bruxelles contre ses créanciers. En qualité d'aristocrate titré il va voir à Versailles le ministre comte de Montmorins et à Paris le comte Mercy-Argenteau, envoyé de l'empereur auprès de la cour de France. Ses intérêts privés, la démolition de la Bastille sont l'objet de la conversation. Il leur expose aussi l'idée de faire marcher vers un but commun le souverain et le tiers état, dont les in-

térêts devaient être inséparables (1). C'était précisément le contraire de ce qu'il avait soutenu quelques années auparavant.

Rien ne réussit. Pas une de ses idées, préconisées avec tant d'instance, ne fut adoptée. Linguet s'impatienta, devint agressif contre le cabinet de Versailles, contre l'Assemblée constituante, contre tout le monde. Sa brochure intitulée : *Serait-il trop tard?* mit le feu aux poudres. Ses adversaires le traitaient d'espion autrichien, de mercenaire de l'empereur. Tout le monde s'ameuta contre lui, jusqu'aux paysans. Ceux-ci en vinrent à des voies de fait contre sa personne. Il lui fallut quitter la France et retourner aux Pays-Bas pour échapper aux mains de ces rustres.

Revenu à Bruxelles (25 juillet 1789), il épousa chaudement le parti des patriotes contre le pouvoir. Les États, le Conseil de Brabant, l'Université de Louvain étaient tour à tour défendus avec énergie par Linguet (1).

Cependant il s'adressait encore à l'empereur. Dans une lettre qu'il lui écrivit de Bruxelles, le 15 septembre 1789, il disait : « compromis de la manière la plus cruelle et ici » et en France, non malgré cette protection (celle de l'em- » pereur), mais précisément parce que j'en ai été honoré » et que je n'ai pu cacher ma gratitude ; exposé tout à » la fois dans les deux pays à des inculpations qui mena- » cent ma vie, sans même que la gloire en compense le » danger; privé de tout moyen de défense, puisque j'ai » affaire à cet être implacable et terrible, si empressé pour » les calomnies, si dédaigneux pour les justifications

(1) *La Prophétie vérifiée*, p. 6.

(2) Lettres de Linguet, pp. 80 à 91. *La Prophétie vérifiée*, etc.

» qu'on appelle le bruit public, je dois m'adresser à V. M. » Mon attachement pour elle a précédé les bontés, dont » Elle m'a honoré. » Il espérait, mais inutilement, par ces flagorneries faire oublier sa conduite passée.

Ces protestations de dévouement à l'empereur, d'une part, les attaques continuelles dirigées contre le gouvernement de ce monarque, d'autre part; les allées et les venues en France et en Belgique finirent par exciter les soupçons de l'administration. Pendant la nuit du 17 au 18 octobre 1789, l'autorité fit arrêter le gouverneur du fils du duc d'Ursel, Linguet, Daubremez, son secrétaire et marchand de vin, et l'architecte Fisco. D'après le rapport adressé par le ministre plénipotentiaire à de Kaunitz, des cartouches, de la poudre et des papiers importants auraient été saisis chez les prisonniers. Les papiers concernent, dit-il, le projet d'une conspiration ayant pour but de s'assurer par trahison de tous les chefs de l'administration civile et militaire, de publier un manifeste déclarant tous les Belges dégagés de leur serment envers le souverain.

Le chancelier, enchanté de la découverte de cette conspiration, déclara qu'il fallait faire aux prisonniers leur procès par-devant le juge compétent. L'empereur, non moins satisfait, disait: on a très-bien fait d'arrêter Linguet et tous ses complices, pourvu qu'un prompt jugement et exemple s'ensuivent (1).

Linguet ne se tint pas pour battu. Le 1er novembre 1789, il adressa à Joseph II une longue lettre. Après y avoir parlé de la destruction de la Bastille :

De cet affreux château
Palais de la vengeance,

(1) *Code criminel*, 13, 18.

l'écrivain ajoutait : « Il est ressuscité ici pour moi et res-
» suscité plus cruel, plus ruineux, plus scandaleux, s'il est
» possible dans tous les sens, qu'il n'a jamais été aux bords
» de la Seine. » Ensuite il raconte son arrestation. La nuit du dimanche 17 octobre au lundi 18, à une heure du matin, il fut réveillé par le bruit que faisait une troupe d'hommes armés, occupés à enfoncer la porte de son domicile. A peine ouverte, la maison fut remplie de fusiliers, commandés par trois personnes se disant hommes de loi, qui n'exhibèrent, ni mandat, ni ordres aucuns. Il fut immédiatement arrêté, les baïonnettes appuyées sur la poitrine. Des scellés furent apposés sur ses meubles, des sentinelles placées à toutes les portes. Les communications avec son secrétaire lui furent sévèrement interdites. « On a procédé, dit-il, à la visite ou plutôt au pillage de
» ma maison; on n'a pas accompli l'ombre d'une formalité.
» Les détails de cette inquisition me sont encore incon-
» nus. Tout ce que j'en ai appris, c'est que l'on faisoit dans
» mes cabinets des visites arbitraires, sans témoins, sans
» inventaire, sans description; qu'on ouvroit, qu'on fouil-
» loit tout, qu'on brisoit tous les cachets, qu'on emportoit,
» qu'on rapportoit de jour et de nuit. Et de toutes ces spo-
» liations nocturnes le hasard m'en a fourni une preuve
» précieuse, que je n'ai pas encore pu constater juridique-
» ment, parce que dans tout ce qui me concerne, il n'y a
» pas encore eu l'ombre d'une formalité, ni juridique, ni
» autre. »

Il entre ensuite dans quelques développements au sujet d'une maladie cruelle dont il est atteint. Il n'a pu obtenir, ni secours temporels, ni secours spirituels durant ses souffrances. Il meurt, dit-il, innocent. Néanmoins il recommande à l'empereur « sa mémoire et la généreuse amie

» qui lui fera passer la présente lettre. Votre Majesté, con-
» tinue-t-il, a daigné la féliciter, la remercier, ce sont ses
» termes, en personne, du courage et de l'attachement
» qu'elle avait montrés pour moi, pendant ma première
» bastille; elle a encore le même courage, mais pouvoit-
» elle s'attendre que ce seroit dans les états de Votre
» Majesté qu'elle trouveroit de quoi l'exercer une seconde
» fois? »

Linguet ne mourut pas. Quelques jours plus tard il recouvra la liberté, lorsque le peuple de Bruxelles avait triomphé de l'Autriche. « La nation, disait-il, vient de » seconder par des prodiges de courage les miracles de la » Providence en sa faveur. » Bruxelles s'était émancipé. L'écrivain français put, pendant quelque temps et à l'aise, faire la guerre au gouvernement déchu, dont il voulait à toute force distinguer les actes de ceux de l'empereur (1). Singulière idée, méprise explicable seulement par une habile tactique, chez un écrivain très-bien au courant de ce qui se passait. Ignorait-il ou pouvait-il ignorer que le gouvernement c'était l'empereur, ses hommes d'État des instruments plus ou moins soumis à sa volonté? Toutes les mesures, bonnes ou mauvaises exécutées aux Pays-Bas, partaient de Vienne.

Ces appréciations si différentes, si contradictoires finirent par inspirer certaines appréhensions aux hommes de la révolution. Par exemple, dans son *Code criminel de Joseph II*, il attaquait le monarque avec une violence extraordinaire, à la suite de différents écrits imprimés par

(1) Voir à ce sujet : Lettres de M. Linguet à l'empereur Joseph sur la révolution. Bruxelles, 1790.

les patriotes et trouvés dans les papiers d'État saisis. Un de ceux-ci renfermait la lettre de Linguet, datée du 9 avril 1788, portant l'apostille suivante de Joseph II : Il y a longtemps que Linguet est reconnu pour avoir une plume vénale et pour n'écrire que ce qui trouve des acheteurs; il faut mépriser cela, n'y point répondre, et s'il devient trop insolent, le faire chasser de mes états. Dans la *Lettre de Linguet à un membre de la Société patriotique de Bruxelles, en mars 1790*, il disait : « Ce malheureux Joseph, le cœur » pétri de tous les vices, mais à qui la nature avait donné » un masque séduisant, hélas, je l'ai aimé avec idolâtrie. » Languissant, périssant dans des fers sur lesquels son » nom étoit gravé, je ne le prononçois encore qu'avec » attendrissement; mes yeux mourants se tournoient » encore avec confiance vers ce trône, où je croyois avoir » vu siéger la justice, quand sa main mourante se rani- » moit pour me vouer, moi son panégyriste infatigable » et fatiguant peut-être, à un supplice ignominieux et qui » d'après ses ordres ne pouvoit être trop prompt. »

Malgré toutes les tentatives de se concilier l'affection des patriotes, ceux-ci n'avaient plus aucune confiance dans lui, depuis la publication de ses lettres adressées à Joseph II. Ils le qualifiaient de plume stipendiée, d'écrivain juré du gouvernement autrichien (1). Enfin son règne avait fini à Bruxelles; il le comprit. Haï par les figues ou impérialistes à cause des assauts continuels qu'il livrait au pouvoir depuis 1788; mal vu par les vonckistes ou démocrates belges, à la suite de ses attaques dirigées contre Walckiers,

---

(1) Vonck l'accusait spécialement de vendre sa plume. Juste, *Histoire de la révolution belge*, 1790, t. II, p. 77.

un des chefs les plus distingués de ce parti; détesté par le clergé pour ses opinions philosophiques, son éloge de Voltaire et de Joseph II, sa manière de voir en matière de divorce (1); il fut enfin repoussé par tout le monde.

Ce qui l'obligea de nouveau à quitter le pays, après y avoir publié ses *Lettres à Trautmansdorff*, *La prophétie vérifiée*, le *Mémoire du Grand duc de Toscane*, libelles hargneux à l'adresse du gouvernement autrichien et du prince Léopold successeur de Joseph II.

C'était le meilleur parti qu'il pouvait prendre. Au moment de la restauration autrichienne dans les Pays-Bas, le prince chancelier invitait le comte Mercy-Argenteau de lui faire connaître les noms des personnes à exclure de l'acte de pardon, accordé par l'empereur. A son avis Linguet « méritoit bien par ses infâmes écrits d'être exclu de l'am» nistie. » Tel n'était pas l'avis de Mercy. Il ne faut pas, prétendait-il dans une lettre du 3 mai 1791, exclure Linguet de l'acte de la clémence impériale; mais il s'agit d'examiner s'il n'y a pas lieu de faire agir les conseillers fiscaux à sa charge « et à faire dégrader cet infâme libelliste des » lettres de noblesse qu'il tient de la munificence de feu » S. M. impériale. » Le prince applaudit à cette idée; mais Linguet ne s'y laissa pas prendre. Dès le mois de juin 1790, il était à Paris pour ne plus quitter cette ville. En 1791, il défendit à la barre de la Constituante les droits de l'assemblée coloniale de Saint Domingue contre la tyrannie des blancs. Il y comparut encore à propos d'autres affaires, mais personne ne fit plus attention à lui.

---

(1) Voir à ce sujet : *Légitimité du divorce justifiée par l'Écriture, les Pères et les Conciles*. Bruxelles, 1788.

Toujours inconséquent avec lui-même, virant constamment de bord et à tous les vents, il voulait, dans un moment de fantaisie royaliste, reparaître sur la scène, briller à côté des défenseurs de Louis XVI. C'était aux yeux des gens du pouvoir un fait impardonnable, qu'il devait expier. Malgré toutes les précautions prises pour se soustraire aux recherches du tribunal révolutionnaire, il fut découvert dans sa retraite. Le 27 juillet 1794, la terreur le fit passer par la guillotine, pour avoir encensé les despotes de Vienne et de Londres ou, selon Hatin, pour avoir mal parlé du pain. Au moment suprême, il déploya un courage remarquable.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 novembre 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, *vice-directeur;* L. Alvin, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, J. Franck, Gust. De Man. Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Flor. Willems, Jos. Schadde, *membres;* Éd. de Biefve, J. Demannez, *correspondants.*

M. Mailly, *membre de la Classe des sciences*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur écrit qu'il a invité le conseil d'administration de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers à donner connaissance à M. Lauwers, lauréat du grand concours de gravure en 1874, des termes de l'appréciation, faite par la Classe, du 5e rapport semestriel de ce lauréat.

— Le même haut fonctionnaire annonce qu'il a dispensé M. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture et

1872, de ses dernières obligations réglementaires de voyage. Cette mesure est motivée par l'impossibilité matérielle dans laquelle s'est trouvé le lauréat de refaire, en temps opportun, son groupe auquel il travaillait depuis le mois d'avril 1875, et qui s'est brisé à la fin de 1876, par un accident indépendant de sa volonté. — Pris pour notification.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire du *Catalogue officiel (section belge) des œuvres d'art, des produits de l'industrie et de l'agriculture à l'Exposition universelle de Paris en* 1878. In-18. — Remercîments.

— M. le Ministre de l'Intérieur demande l'avis de la Classe sur une requête de l'administration générale du Willems-Fonds, tendant à faire modifier l'arrêté ministériel du 18 mars 1873 relatif au règlement du grand concours de composition musicale. — Renvoi à l'examen de MM. Alvin, Gevaert, Siret et De Busscher.

— M. Tinel, lauréat du dernier concours de composition musicale, adresse son second rapport trimestriel, daté de Leipzig. — Renvoi à l'examen de la section de musique.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1880.

La section de sculpture, réunie à cet effet avant la séance de la Classe, propose une question littéraire relative aux origines *du bas-relief et du haut-relief.*

Cette question, ainsi que celle présentée par M. Pin-

chart lors de la dernière séance : *Sur l'influence des sculpteurs flamands et hollandais dans les Iles Britanniques pendant les XVI^e^, XVII^e^ et XVIII^e^ siècles*, seront imprimées et distribuées afin d'être discutées à fond à la séance prochaine.

Deux sujets d'art appliqué, un de sculpture et un de gravure, seront élaborés par les sections respectives et compléteront ce programme.

RAPPORTS.

Michel-Ange Immenraet et sa famille, Notice par M. Alph. Goovaerts, sous-bibliothécaire de la ville d'Anvers.

Rapport de M. Fétis.

« La Notice de M. Goovaerts sur Michel-Ange Immenraet et sa famille renferme des renseignements d'état-civil intéressants pour l'histoire de cette ancienne famille d'artistes anversois. J'ai l'honneur de proposer à la Classe de la publier dans le *Bulletin* de la Compagnie. »

Cette conclusion, appuyée par MM. Siret et de Burbure, second et troisième commissaires, est mise aux voix et adoptée.

COMITÉ SECRET.

La Classe se forme en comité secret pour s'occuper des candidatures aux places vacantes.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Michel-Ange Immenraet *et sa famille,* par M. Alphonse Goovaerts, bibliothécaire-adjoint de la ville d'Anvers.

Dans la séance du 14 juillet dernier de la Classe des Beaux-Arts de l'Académie royale de Belgique, M. Éd. Fétis a lu une notice des plus intéressantes, intitulée: *Un nouveau peintre du dix-septième siècle.* Il y signala à ses collègues la découverte d'un tableau, signé d'un nom resté à peu près inconnu dans l'histoire de la peinture, inconnu aux nombreux biographes de nos innombrables peintres flamands.

Nous lûmes la notice de M. Fétis avec le plus grand intérêt, d'abord, parce qu'elle touche à l'histoire artistique d'Anvers et ensuite, parce que le nom de l'artiste en question ne nous était pas entièrement étranger.

En effet, dans nos recherches incessantes sur les familles anversoises, nous avions rencontré quelquefois le nom d'*Immenraet*, qui est celui dont est signé le tableau de la *Continence de Scipion*, retrouvé dans un grenier et décrit par M. Fétis.

« Quel est donc, demande le savant auteur de la no-» tice, ce Michel-Ange *Immenraet?* » Nous nous sommes efforcé de faire la lumière autour de ce personnage inconnu et nous croyons y avoir réussi. D'autres amateurs de l'histoire artistique de notre pays s'occuperont peut-

être de la recherche des œuvres d'un maître qui, au dire de M. Fétis, mérite une belle place dans la phalange si serrée et si lumineuse de nos peintres flamands ; nous nous sommes attaché exclusivement à la biographie de l'artiste.

Michel-Ange *Immenraet* est anversois et appartient à une famille essentiellement artistique. La plupart des *Immenraet* ont pratiqué l'art de la peinture et se sont alliés à des familles d'artistes anversois.

Nous avons trouvé leur nom écrit de plusieurs manières, ce qui n'étonnera aucun fouilleur d'archives ; l'expérience doit leur avoir appris, qu'aux siècles précédents, les noms de famille n'eurent jamais d'orthographe fixe et n'étaient d'ordinaire écrits dans les actes que de la manière dont ils étaient prononcés par les comparants, ou dont ils sonnaient à l'oreille.

Nous avons donc trouvé : *Immeraet*, *Immenraet*, *Immelraet*, *Immelraert*, *Emmeraet*, *Emmelraet*, etc., etc. Si nous avons adopté la forme *Immenraet*, c'est qu'elle nous est apparue le plus fréquemment et dans les actes les mieux dressés.

Ceci établi, voici ce que nos investigations nous ont fait trouver dans les anciens registres des différentes paroisses d'Anvers, dans le riche dépôt des archives de la même ville, dans la précieuse collection des *Liggere de la gilde de Saint-Luc d'Anvers*, publiée par nos savants amis, MM. Théodore Van Lerius et Philippe Rombouts, et dans l'immense collection des *Inscriptions funéraires et monumentales de la province d'Anvers*.

Dans les premières années du dix-septième siècle, vint

s'établir à Anvers, comme apprenti-facteur de clavecins, un Michel *Immenraet* de Cologne, fils de Luc. Anvers possédait déjà alors les *Ruckers*, cette famille devenue si célèbre dans l'histoire de la facture de clavecins et c'est probablement dans les ateliers de ces habiles facteurs que notre allemand vint travailler.

Michel *Immenraet* n'était pas le premier venu : marié à l'église Saint-André d'Anvers, le 25 février 1607, à Marie *de Valentin*, née dans la même ville, le 20 octobre 1587, nous voyons par les noms des témoins à ce mariage et par ceux des parrains et des marraines des nombreux enfants qui en sont issus, que sa position sociale n'a pu être celle d'un ouvrier ordinaire. Les noms des *de Berthoz*, *Rodriguez*, *de Landas*, *Goubau*, *van Immerzeel*, Alexandre *van den Broeck*, échevin et grand-aumônier d'Anvers, *de Altuna*, *Annoni*, *Domis*, *de Baltin* et Claire *Fourment*, sœur de la seconde femme du grand *Rubens*, pourraient en dire long sur ce chapitre.

Michel *Immenraet* ne paraît pas avoir eu tout d'abord l'intention de passer sa vie à Anvers, car ce n'est que le 5 mars 1610, donc plus de trois ans après son mariage, qu'il demanda et obtint d'être inscrit comme bourgeois de notre cité (1).

Michel *Immenraet* eut trois sœurs : Béatrix, marraine, en 1613, d'une fille de son frère (2); Anne qui épousa le 2 février 1615, à l'église Saint-Jacques d'Anvers, Guillaume *de Meester*, artiste-peintre, admis dans la gilde de Saint-Luc en 1599, élève de Henri *Peeters* et franc-

---

(1) *Poortersboecken* de la ville d'Anvers.

(2) L'acte de baptême la nomma Béatrix *Emmelraet*.

maître en 1606; Marie, marraine, en 1615, du fils de Guillaume *de Meester* (1).

Nous avons trouvé de Michel *Immenraet* et de Marie *de Valentin*, parents de notre peintre, treize enfants. Parmi eux citons :

1. Madeleine *Immenraet* qui épousa André *de Rademaecker* et donna aux arts, Paul-André *de Rademaecker*, tenu sur les fonts baptismaux par messire Paul-Melchior *de Villegas* et admis comme peintre dans la gilde de Saint-Luc en 1676-1677 ;

2. Luc *Immenraet*, inhumé dans Saint-Jacques, époux d'Élisabeth *van Caukercken*, de la famille dont est issu Corneille *van Caukercken*, un excellent graveur;

3. Anne *Immenraet* qui épousa Jean *Masson* et fut mère de Jean-Pierre *Masson*, également artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1674-1675. Elle fut inhumée à Saint-Jacques, dans le caveau qui contenait déjà sa sœur Béatrix, épouse de Jacques *Gosselle*, et sa sœur Agnès;

4. Jean-Baptiste *Immenraet*, époux en premières noces de Catherine *Buesegom*, en secondes de Marie *Ballicq*, et en troisièmes d'Anne-Claire *Smits*, veuve en premières noces de Jean *Scheppers*, et fille de Jacques *Smits* et de Dimphne *Matthyssens;*

5. Michel-Ange *Immenraet*, le peintre du tableau de la *Continence de Scipion*, si bien analysé par M. Éd. Fétis;

6. Philippe-Augustin *Immenraet*, également artiste-peintre; nous parlerons de lui plus loin.

Les autres laissèrent peu ou point de traces.

---

(1) Elle fut nommée dans cet acte de baptême « jouffrouwe Maria *Immelraert.* »

Michel-Ange *Immenraet* naquit donc à Anvers et y fut baptisé à l'église Notre-Dame-Sud, le 18 octobre 1621. Le *Liggere* de Saint-Luc et les annotations de MM. Rombouts et Van Lerius nous apprennent qu'il fut reçu membre de la Sodalité des Célibataires, le 22 octobre 1656 et franc-maître dans Saint-Luc, en 1663-1664.

Notre artiste épousa en premières noces, le 8 février 1661, à Notre-Dame-Nord, Marie *Vergauwen*, d'une famille artistique, baptisée dans la même église, le 2 août 1627, décédée trois ans et demi après son mariage, le 27 novembre 1664 et inhumée dans l'église du couvent des Dominicains. Elle était fille de Pierre et de Marie *Verwerf*, et sœur de Jeanne *Vergauwen*, artiste-peintre, admise dans Saint-Luc en 1658-1659 et décédée le 11 mars 1714.

Michel-Ange épousa en secondes noces, à l'église Sainte-Walburge, un an moins un jour après le décès de sa première femme, c'est-à-dire le 26 novembre 1665, Marguerite *Corthals*, sœur de Corneille *Corthals*, aussi artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1662-1663 et cité dans le *Liggere* comme élève du peintre Jean-Charles *Immenraet* (1).

Marguerite *Corthals* mourut en couches de son premier-né, nommé Michel-Ange comme son père, en 1667 : c'est d'elle que parle le *Liggere* comme étant femme d'un Melchior (*sic*) *Immenraet* (2).

---

(1) Nous croyons ces prénoms de *Jean-Charles* fautifs, n'ayant trouvé aucun Jean-Charles *Immenraet* dans nos registres des paroisses, ni aucun acte prouvant qu'il ait existé un personnage de ce nom.

(2) Il n'y a pas eu non plus de *Melchior*.

Michel-Ange *Immenraet* convola en troisièmes noces avec une demoiselle nommée Marie *Brouwers*.

Il eut de Marie *Vergauwen* trois filles dont l'aînée, Jeanne-Marie *Immenraet*, fut fille dévote et dont les deux autres ne laissèrent aucune trace; de Marguerite *Corthals*, il n'eut que Michel-Ange, dont la naissance coûta la vie à sa mère; de Marie *Brouwers*, il eut encore Catherine, qui épousa François *van den Bosch*, et Jacques-Philippe qui continua à Anvers la descendance des *Immenraet*.

Parmi les témoins aux mariages et les parrains et marraines de tous ces enfants, nous trouvons encore des noms dignes d'être relevés, comme *Powis, Canjuweel, de Smit*, *Carvajal, van Tongerloo, van Eyck, van Horenbeeck*, etc.

Nous disions plus haut que Michel-Ange eut un frère qui s'adonna également à la peinture : c'était Philippe-Augustin *Immenraet*.

Baptisé à l'église Notre-Dame-Nord d'Anvers, le 21 février 1627, il fut reçu dans Saint-Luc, à l'âge de quatorze ans, comme apprenti-peintre en 1641-1642, fut mis sous la direction de Luc *van Uden*, le fameux paysagiste appelé souvent par *Rubens* à orner le fond de ses tableaux, et devint lui-même un excellent peintre de paysages.

Il fut inscrit le 13 octobre 1647, dans la Sodalité des Célibataires et fut nommé plus tard consulteur de la Sodalité des Mariés.

Son inscription comme franc-maître de la gilde de Saint-Luc date de l'année 1654-1655.

En 1672-1673, Philippe-Augustin *Immenraet* reçut comme élève, le célèbre paysagiste Pierre *Rysbrack*, qui

ne le quitta que pour aller à Paris se mettre sous la direction de l'Anversois Francisque *Millé*.

Le 27 juin 1656, Philippe-Augustin épousa à Notre-Dame-Nord, Catherine *de Hille*, la sœur de Jérôme *de Hille*, admis comme peintre dans Saint-Luc en 1641-1642. Le *Liggere* mentionne en 1687-88, le décès de la veuve d'un peintre *Immenraet*, et M. Fétis, dans sa notice lue le 14 juillet dernier, se demandait « duquel des artistes qui » firent partie de la corporation de Saint-Luc, la veuve » mentionnée comme morte en 1687-88, avait été » l'épouse? » Nous avons acquis la conviction qu'il s'agit ici de Catherine *de Hille*, l'épouse de Philippe-Augustin *Immenraet*.

La dénomination de *veuve*, donnée dans la citation de 1687-1688, à Catherine *de Hille*, nous prouve donc que notre artiste était mort avant cette époque; son décès peut être placé entre 1688 et le 6 juillet 1676, date où il fut parrain du premier-né de sa fille Marie-Catherine (1).

Catherine *de Hille* avait donné à son époux cinq enfants, dont deux méritent une mention spéciale :

André *Immenraet*, le plus jeune de tous, fut baptisé à Notre-Dame-Nord, le 25 août 1662, devint peintre aussi et fut reçu dans Saint-Luc, comme franc-maître, en 1687-1688, l'année de la mort de sa mère;

L'aînée, Marie-Catherine *Immenraet*, baptisée à la même église, le 1er avril 1657, décédée le 16 septembre 1687 et inhumée dans l'église de l'abbaye de Saint-Michel (comme

---

(1) L'imprimeur de l'Académie a fait dire à M. Fétis, qu'en 1608 et 1609, il s'est vendu deux paysages d'*Immenraet*, étoffés par *van Minderhout* : c'est 1708 et 1709 qu'il faut lire.

elle en avait exprimé le désir par clause testamentaire), épousa le 4 mai 1675, l'artiste-peintre Jean-Baptiste *Boel*, frère du célèbre peintre Pierre *Boel* et du graveur Quirin *Boel*. Il était veuf en premières noces d'Anne *Bogart*, et fils de Jean *Boel*, graveur, et d'Anne *van der Straten;* petit-fils de Quirin *Boel* et de Marie *Pelgrom*.

Jean-Baptiste *Boel* fut reçu comme fils de maître dans Saint-Luc, en 1650 et comme amateur dans la chambre de rhétorique « *Den Olyftak* » en 1674.

Le catalogue du Musée d'Anvers semble mettre en doute que Jean-Baptiste *Boel*, l'époux de Marie-Catherine *Immenraet*, soit le frère de Pierre et de Quirin; mais les noms des parrains et des marraines des enfants issus du mariage *Boel-Immenraet* ne laissent aucun doute à cet égard.

A l'appui de tout ce que nous venons d'avancer, nous donnons en forme d'annexe à la présente notice et comme pièce justificative, la généalogie des *Immenraet*, telle que les actes que nous avons découverts à Anvers nous ont permis de l'établir.

Généalogie de la famille Immenraet.

I. Luc Immenraet, de Cologne, décédé avant 1610, eut plusieurs enfants. Parmi eux nous connaissons :

1. Michel qui suit.
2. Béatrix.
3. Marie.
4. Anne épousa à Saint-Jacques d'Anvers, le 2 février

1615 (témoins : Signor Francisco *Rodriguez* — Guillaume *de Meester*, père), Guillaume DE MEESTER, fils de Guillaume, artiste-peintre, admis dans la gilde de Saint-Luc, en 1599, comme élève de Henri *Peeters*, et franc-maître en 1606.

Ils eurent un fils :

François DE MEESTER, baptisé à Notre-Dame-Nord d'Anvers, le 4 novembre 1615 (parrain : François *de Meester* — marraine : Demoiselle Marie *Immenraet*, tante).

II. Michel IMMENRAET de Cologne, facteur de clavecins, né dans la seconde moitié du seizième siècle, vint se fixer à Anvers, pendant les premières années du dix-septième. Il fut reçu bourgeois d'Anvers le 5 mars 1610, y ayant épousé déjà, à l'église Saint-André, le 25 février 1607 (témoins : Hippolyte *de Berthoz* — Jean *Croes*), Marie *de* VALENTIN, née à Anvers et baptisée à Notre-Dame, le 20 octobre 1587, fille de Jean et d'Isabelle *Lambrechts*.

Ils eurent treize enfants :

1. Simon, baptisé à Notre-Dame d'Anvers, le 24 février 1609 (parrain : Jean *de Landas* remplaçant Signor Simon *Rodriguez* — marraine : Marguerite *Vekemans*.

2. Marie, baptisée à Saint-André, le 2 mars 1611 (Jean-Baptiste *Goubau* — Agnès *van Immerzeel*).

3. Béatrix, baptisée à Saint-Jacques, le 28 avril 1613 (Alexandre *van den Broeck* le jeune, grand-aumônier d'Anvers en 1621 — Anne *Immenraet* pour Béatrix *Immenraet*), épousa à Notre-Dame-Nord, le 14 octobre 1659 (Luc *Immenraet*, frère — Michel *Immenraet*, père), Jacques GOSSELLE, veuf en premières noces de Catherine *Singna*, décédée le 15 avril 1659. Il fut inhumé à Saint-

Jacques d'Anvers, sous une pierre tumulaire portant :

D. O. M.

Hier leet begraven den
eersamen JACOBUS GOS-
SELLE sterf den . . . . .
ende CATHARINA SINGNA syne
huysvrouwe sterf den
15 April A°. 1659
ende de eerbare jouf ANNA
IMMENRAET sterf den 25
November in het jaer anno
1664. huysvrou v̄a Meionkel
JOANNES MASSON
ende haer suster AGNES
IMMENRAET sterf den . . . . .
CATHAR̄ GOSSELLE jonge
dochter sterft 11 Febr̄. 1689
Bidt voor de sielen

4. Anne, décédée le 25 novembre 1664 et inhumée à Saint-Jacques, épousa Jean Masson.

Ils eurent :

Jean-Pierre Masson, artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1674-1675.

5. Agnès, inhumée à Saint-Jacques, près de ses sœurs Béatrix et Anne.

6. Luc qui suit.

7. Jean-Baptiste, baptisé à Notre-Dame-Nord, le 25 décembre 1618 (Jean *Fyen* pour Jean *Burgel* — Marie *Annoni*), épousa en premières noces, Catherine Buesegom; en secondes noces, à Notre-Dame-Nord, le 10 mars 1676 (Philippe-Augustin *Immenraet*, frère — Benoit *van de Wal*), Marie Ballicq; en troisièmes noces, à la même église, le 3 juillet 1680 (Michel-Ange *Immenraet*, frère — Arnold *van den Bosch*), Anne-Claire Smits, née le 25 avril

1655, veuve en premières noces de Jean *Scheppers*, et fille de Jacques *Smits* et de Dimphne *Matthyssens*, qui avait épousé en secondes noces Arnold *van den Bosch*.

Il eut du premier lit :

A. Jean-Baptiste, baptisé à Saint-André, le 13 décembre 1655 (Catherine *de Vlieger* — Susanne *Hulstbosch*), mort jeune.

Il eut du deuxième lit deux enfants baptisés à Notre-Dame-Nord :

B. Jeanne-Catherine, le 19 février 1677 (Jean-Baptiste *de Backer* — Catherine *de Hille*, femme de Philippe-Augustin *Immenraet*, tante).

C. Jean-Baptiste, le 29 mai 1678 (Philippe-Augustin *Immenraet*, oncle — Agnès *Ballicq*), décédé au Kipdorp, le 10 mai 1733 et inhumé dans l'église du couvent des Dominicains.

Il eut du troisième lit :

D. Philippe-Jacques, baptisé à Notre-Dame-Nord, le 3 avril 1682 (Philippe-Jacques *Immenraet*, cousin-germain — Dimphne *Matthyssens*, grand'mère maternelle).

8. Madeleine épousa à Notre-Dame-Nord, le 22 février 1646 (Michel *Immenraet*, père — Pierre *Kerstens*), André DE RADEMAECKER.

Ils eurent quatre enfants baptisés à Notre-Dame-Nord :

A. Jeanne-Marie DE RADEMAECKER, le 18 décembre 1646 (Jean *van Boschoven* — Marie *de Valentin*, grand'mère maternelle).

B. Ignace-Melchior DE RADEMAECKER, le 7 juin 1650 (Jean *van Boschoven* pour Melchior *van Boschoven*—Marie *Immenraet*, tante).

C. Béatrix DE RADEMAECKER, le 20 février 1652 (Signor Diego-Ferdinando *de Villegas* — Béatrix *Immenraet*, tante).

D. Paul-André DE RADEMAECKER, le 24 mars 1654 (Jonc-

ker Paulus-Melchior *de Villegas* — Catherine *de Grace*), artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1676-1677.

9. Michel-Ange qui est l'auteur de la deuxième branche.

10. Alexandre, baptisé à Notre-Dame-Nord, le 31 mars 1624 (Heer Alexander *van den Broeck* out schepen deser stadt. — Catherine *Domis*).

11. Philippe-Augustin qui est l'auteur de la troisième branche.

12. Henri, baptisé à Notre-Dame-Nord, le 24 juin 1629 (Henri *Burgel* — Claire *Fourment*).

13. Claire-Élisabeth, baptisée à la même église, le 10 janvier 1631 (Gaspard *Bacquelé* — Claire *Vermeulen*).

III. Luc Immenraet, baptisé à Saint-Jacques, le 20 août 1616 (Signor Guillaume *de Berthoz* pour Godefroid *Helleman*. — Demoiselle Marie-Anne *de Altuna*), décédé le 20 mai 1665 et inhumé à Saint-Jacques, épousa à Sainte-Walburge, le 12 mai 1646 (Michel *Immenraet*, père — Philippe *Willems*), Élisabeth van Caukercken, baptisée à Notre-Dame-Nord, le 16 mai 1624, fille de Jean et de Jeanne *Franck*.

La pierre sépulcrale qui recouvre le tombeau de Luc *Immenraet*, à Saint-Jacques, porte l'inscription suivante :

Hier leet begraven
die eerbare jonghe
dochter ELISABETH
DIELEN oudt 67 jare
sterf den 16 Mey
A°. 1627
ende LUCAS IMMENRAEDT
sterf 20 Mey 1665
bidt voor de sielen.

Ils eurent sept enfants baptisés à Saint-Jacques :

1. Philippe-Jacques qui suit.

2. Béatrix, le 14 juin 1650 (Jean *Deckers* — Béatrix *Immenraet*, tante).

3. Marie, le 14 avril 1655 (Gérard *Franck* — Marie *Immenraet*, tante).

4. Catherine-Élisabeth, le 27 septembre 1655 (Signor Antoine *de Backer* — Demoiselle Catherine *Franck*).

5. Adrienne, le 3 mars 1658 (André *de Rademaecker*, oncle — Adrienne *van Caukercken*).

6. Luc, le 18 août 1660 (Gérard *Maes* — Esther *Franck*).

7. Jean-Augustin, le 31 mai 1663 (Jean *de Reygher* — Catherine *de Hille*, épouse de Philippe-Augustin *Immenraet*, tante).

IV. Philippe-Jacques Immenraet, baptisé à Saint-Jacques, le 1er mai 1648 (Michel *Immenraet*, grand-père — Sara *Franck*), épousa à la même église, le 30 juillet 1672 (Michel-Ange *Immenraet*, oncle — Michel *Sollaert*), Marie Sollaert, baptisée à la même église, le 8 septembre 1646, fille de Michel et de Lucie *Vinck*.

Ils eurent six enfants baptisés à Saint-Jacques :

1. Jeanne-Marie, le 24 juin 1673 (Michel *Sollaert* — Adrienne *van Caukercken*).

2. Philippe-Jacques, le 19 janvier 1676 (Philippe-Augustin *Immenraet*, grand-oncle — Lucie *Vinck*, grand' mère maternelle), mort jeune.

3. Paul, le 23 janvier 1678 (Paul *Sollaert* — Anne *Vinck*).

4. Élisabeth, le 10 octobre 1680 (Jean *Sollaert* — Sara *Maes*), épousa à Saint-Jacques, le 5 février 1700 (Philippe-Jacques *Immenraet* — Jacques *van Giel*), Charles Strobant.

5. Philippe-Jacques qui suit.

6. Catherine, le 25 avril 1686 (Jean-Baptiste *Immenraet*, grand-oncle — Catherine *Vinck*).

V. Philippe-Jacques Immenraet, baptisé à Saint-Jacques, le 5 octobre 1685 (André *Mols* — Barbe *Smits*), épousa à la même église, le 25 juin 1710, Isabelle Lemineur.

Ils eurent trois enfants baptisés à Saint-Jacques :

1. Marie, le 24 mai 1711 (Charles-Lambert *Stroobant* — Marie *Sollaert*, grand'mère paternelle), religieuse-annonciade à Anvers, sous le nom de *Sœur Jeanne*. Entrée au couvent, le 24 juillet 1736, elle fit profession, le 27 juillet 1737, devint mère-vicaire et décéda le 21 août 1799.

2. Pierre, le 27 octobre 1714 (Pierre *Sollaert* — Anne *Sollaert*).

3. Philippe-Corneille, le 17 mars 1716 (Corneille *van Gorp* — Jacqueline *Ceuset*).

Deuxième branche.

III[bis]. Michel-Ange Immenraet, artiste-peintre, auteur de la *Continence de Scipion*, membre de la Sodalité des Célibataires, le 22 octobre 1636 et franc-maître de la Gilde de Saint-Luc, en 1663-1664, fils de Michel et de Marie *de Valentin*.

Baptisé à Notre-Dame-Nord, le 18 octobre 1621 (Jean *Croes* — Pétronille *Creymers*), il épousa en premières noces, à la même église, le 8 février 1661 (Michel *Immenraet*, père — Reverendus Dominus Petrus *de Louwe* presbiter), Marie Vergauwen, baptisée à la même église, le 2 août 1627, décédée le 27 novembre 1664 et inhumée dans l'église du couvent des Dominicains, fille de Pierre et de Marie *Verwerf*, et sœur de Jeanne *Vergauwen*, artiste-

peintre, admise dans Saint-Luc en 1658-1659, et décédée le 11 mars 1714.

Il épousa en secondes noces, à Sainte-Walburge, le 26 novembre 1665 (Michel *Immenraet*, père — Corneille *Corthals*), Marguerite Corthals, morte en couches en 1667, sœur de Corneille *Corthals*, artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1662-1663, élève d'*Immenraet*.

Michel-Ange Immenraet épousa en troisièmes noces Marie Brouwers.

Il eut du premier lit trois filles, baptisées à Notre-Dame-Nord :

1. Jeanne-Marie, le 21 mars 1662 (Michel *Immenraet*, grand-père — Jeanne *Vergauwen*, tante), fille dévote.

2. Marie-Philippine, le 7 mai 1665 (Philippe-Augustin *Immenraet*, oncle — Marie *Immenraet*, tante).

3. Élisabeth, le 19 novembre 1664 (André *de Rademaecker*, oncle — Jeanne *Vergauwen*, pour Élisabeth *van Coolen*).

Il eut du deuxième lit :

4. Michel-Ange, baptisé à Notre-Dame-Nord, le 4 janvier 1667 (Michel *Immenraet*, grand-père — Susanne *Pauwyns* alias *Powis*).

Il eut du troisième lit :

5. Catherine, baptisée à Saint-André, le 2 juillet 1668 (François *Canjuweel* — Catherine *Vinion*), épousa à Saint-Jacques, le 25 novembre 1717 (François *Cruysmans* — Adrien *de Smit*) François van den Bosch.

6. Jacques-Philippe qui suit.

IV. Jacques-Philippe Immenraet épousa en premières noces, à Notre-Dame-Sud, le 13 mars 1704 (Jean-Louis *Carvajal* — Jacques *Corthem*), Marie-Anne van Tongerloo ; en secondes noces, à Saint-Jacques, le 26 juillet 1724

(François *van den Bosch* — Jacques *Franssens*) Barbe van Eyck.

Il eut du deuxième lit :

Jean-François qui suit.

V. Jean-François Immenraet, baptisé à Saint-Jacques, le 12 juin 1727 (François *van den Bosch*, oncle — Jeanne-Marie *Immenraet*, fille dévote, grand'tante), épousa à la même église, le 17 mars 1753 (Jacques *van Weert* — François-Ignace *Sibens*), Thérèse-Adrienne Sibens.

Ils eurent deux filles, baptisées à Saint-Jacques :

1. Thérèse-Barbe, le 17 octobre 1754 (François-Ignace *Sibens* — Barbe *van Eyck*, grand'mère paternelle).

2. Anne-Joséphine, le 5 mai 1757 (Jean *van Horenbeeck* — Anne-Joséphine *Sibens*).

Troisième branche.

III[ter]. Philippe-Augustin Immenraet, artiste-peintre de paysages, fut reçu dans Saint-Luc, comme apprenti en 1641-1642, élève de Luc *van Uden*. Inscrit le 13 octobre 1647, dans la Sodalité des Célibataires, nommé plus tard consulteur de la Sodalité des Mariés, il devint franc-maître de Saint-Luc en 1654-1655 et reçut en 1672-1673, comme élève, le célèbre paysagiste Pierre *Rysbrack*. Il était fils de Michel *Immenraet* et de Marie *de Valentin*.

Baptisé à Notre-Dame-Nord, le 21 février 1627 (Philippe-Augustin *N.* — Marie *de Baltin*) et décédé entre 1676 et 1687, il épousa à la même église, le 27 juin 1656 (André *de Rademaecker*, beau-frère — Richard *Morphœus*), Catherine de Hille, décédée en 1687-1688, sœur de Jérôme *de Hille*, artiste-peintre, admis dans Saint-Luc en 1641-1642.

Ils eurent cinq enfants baptisés dans Notre-Dame-Nord :

1. Marie-Catherine, le 11 avril 1657 (Jérôme *de Hille* — Marie *Immenraet*, tante), décédée le 16 septembre 1687, dans la rue Otto-Venius et inhumée dans l'église de l'abbaye de Saint-Michel (suivant clause testamentaire), épousa à Notre-Dame-Nord, le 4 mai 1675 (Philippe-Augustin *Immenraet*, père — Barthélemi *van der Linden*), Jean-Baptiste Boel, artiste-peintre, baptisé à Notre-Dame-Sud, le 11 janvier 1624 et décédé en 1688-1689, frère du célèbre peintre Pierre *Boel* et du graveur Quirin *Boel;* fils de Jean *Boel*, graveur, et d'Anne *van der Straten*, et petit-fils de Quirin et de Marie *Pelgrom*. Jean-Baptiste Boel était veuf en premières noces d'Anne *Bogard*.

Les époux Boel-Immenraet eurent cinq enfants baptisés à Anvers :

A. Jean-Philippe Boel, à Notre-Dame-Nord, le 6 juillet 1676 (Philippe-Augustin *Immenraet*, grand-père — Susanne *Blanckaert* pour Catherine *de Wael*).

B. Marie-Catherine Boel, à Notre-Dame-Sud, le 22 octobre 1677 (Barthélemi *van der Linden* — Catherine *de Hille*, tante maternelle).

C. Pierre Boel, à Notre-Dame-Sud, le 4 juillet 1680 (Pierre *Spierincx* — Susanne *Blanckaert*).

D. Gertrude-Antoinette Boel, à Notre-Dame-Sud, le 25 juillet 1682 (Dominus Antonius *van Leyen* scabinus hujus urbis — Gertrude *Blanckaert*).

E. Michelle Boel, à Notre-Dame-Sud, le 12 juillet 1684 (Michel *Moens* — Marie-Catherine *de Hille*).

2. Michel-Ange, le 18 juin 1658 (Michel-Ange *Immenraet*, oncle — Anne *de Hille*).

3. Pierre, le 30 janvier 1660 (Reverendus Dominus

Petrus *Lescornet*, canonicus hujus Ecclesiae — Marie *Immenraet*, tante).

4. Philippe-Augustin, le 4 mars 1661 (Luc *Immenraet*, oncle — Catherine *Janssens*).

5. André, le 25 août 1662 (Ignace-Melchior *de Rademaecker* pour André *de Rademaecker*, oncle — Marie *Vergauwen*, tante). Artiste-peintre, il fut reçu comme franc-maître dans la Gilde de Saint-Luc, en 1687-1688.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Henry (*Louis*). — Sur l'éthérification des acides organiques en général et de l'acide azotique. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

— Recherches sur les dérivés glycériques : sur les dérivés diallyliques. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

— Recherches sur les dérivés glycériques : sur les composés propargyliques. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Chalon (*R.*). — Numismatique de Waterloo. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Faider (*Ch.*). — L'autonomie communale, discours prononcé à l'audience solennelle de rentrée de la Cour de cassation, le 15 octobre 1877. Bruxelles, 1877; br. in-8°.

— L'autonomie provinciale, discours prononcé à l'audience solennelle d'installation de M. le conseiller Sanchez de Aguilar, le 28 mars 1878. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Laurent (*F.*). — Cours élémentaire de droit civil, t. I-IV. Bruxelles, Paris, 1878; 4 vol. in-8°.

Morren (*Édouard*). — Correspondance botanique : Liste des jardins, des chaires, des musées, des revues et des sociétés de botanique du monde. (6e édition). Liége, 1878; in-8°.

Juste (*Théodore*). — Les fondateurs de la monarchie belge : Le baron Liedts. Bruxelles, 1878; in-8°.

— Les fondateurs de la monarchie belge : Eugène Defacqz et Joseph Forgeur. Bruxelles, 1878; in-8°.

Folie (*F.*). — Principe de la théorie des faisceaux. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

— Addition à notre rapport sur la Note de M. F. Sautreaux. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Le Paige (*C.*). — Sur les points multiples des involutions supérieures. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

— Sur un théorème de M. Mansion. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

— Sur un théorème de M. Catalan. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

— Sur quelques théorèmes de géométrie supérieure. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Delbœuf. — Ein auf die Umwandlungs-Theorie anwendbares mathematisches Gesetz. Berlin, 1878; extr. in-8°.

Delbœuf et *Spring*. — Der Daltonisme, ein Bericht über eigene Erfahrungen und Theorien, sowie über Experimente. Berlin, 1878; extr. in-8°.

Valerius (*H.*). — Les applications de la chaleur, avec un exposé des meilleurs systèmes de chauffage et de ventilation, 3e édition. Paris, 1879; br. in-8°.

Potvin (*Ch.*). — La comédie électorale, tableau de mœurs politiques, en 4 actes et en vers. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Boland (*Henri*). — Estelle, profil de vierge, t. I. Bruxelles 1878; in-16.

Royaume de Belgique. — Recueil consulaire, t. XXIII, 1877. Bruxelles; vol. in-8°.

Société géologique de Belgique. — Annales, tome IV, 1877. Liége, 1877; vol. in-8°.

Société entomologique de Belgique. — Annales, tome XXI, fasc. 2. Bruxelles, 1878; cah. in-8°.

Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. — Annales, t. II, 1re partie : poissons et genre Nautile, avec un atlas de planches, par M. L.-G. de Koninck. Bruxelles, 1878; 2 cah. in-folio.

Société chorale et littéraire des métophiles de Hasselt. — Bulletin, 14e volume. Hasselt, 1877; in-8°.

Société malacologique de Belgique. — Annales, tome IX, 2d fasc.; t. XI, 2e série, t. I. Bruxelles, 1874-1876, 2 vol. in-8°.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE.

Laveleye (Ém. de). — Demokratie und Sozialpolitik, Rede; Uebersetzung von Dr. Karl Bücher. Eisenach, 1878; br. in-18.

Lindley (W.-H.). — Ueber Reinigung und Entwässerung der Städte, besonders über das Schwemmsielsystem in Frankfurt am Main. Munich; extr. in-4°.

Société d'histoire de Colmar. — Bulletin, 18e et 19e années. Colmar, 1878; vol. in-8°.

Geologische Reichsanstalt. — Jahrbueh, 1878, n° 3. — Verhandlungen, 1878, nos 11-13. Vienne, 1878; 4 cah. in-8°.

Anthropolog. Gesellschaft in Wien. — Mittheilungen, VIII. Band, nr 5-9. Vienne; in-8°.

Universität zu Kiel. — Schriften, XXIV. Band. Kiel, 1878; vol. in-4°.

—

AMÉRIQUE.

Museum of comparative Zoölogy of Harvard College. — Bulletin, vol. IV; vol. V, nos 2-3. Cambridge, 1878; 2 vol. et 3 cah. in-8°.

American Academy of arts and sciences. — Proceedings, new series, vol. V, parts 2 and 3. Boston, 1878; 2 cah. in-8°.

Wisconsin Academy. — Transactions, vol. III (1875-76), Madison, 1876; vol. in-8°.

Historical Society of Pennsylvania. — The Pennsylvania magazine, vol. II, n° 2. Philadelphie, 1878; cah. in-8°.

American philosophical Society. — Proceedings, vol. XVII, n° 101. — Catalogue, part. III. Philadelphie, 1878; 2 cah. in-8°.

Essex institute. — Historical collections, vol. XIV, n°s 1-4. Salem, 1877; 4 cah. in-8°.

U. S. geological survey of the territories. — Bulletin, vol, IV, n° 3. — Miscellaneous publications, n° 10. — Geological and topographical atlas, accompanying the report of the geological exploration of the fortieth parallel, by Clarence King, 1876. Washington, 1878; 2 cah. in-8° avec atlas in-plano.

California Academy of sciences. — Proceedings, vol. VI, 1875; vol. VII, part 1, 1876. San Francisco; 2 cah. in-8°.

U. S. naval Observatory, Washington. — Researches on the motion of the moon, by S. Newcomb, part 1. Washington, 1878; cah. in-4°.

Sociedad mexicana de historia natural. — La naturaleza, tomo III, n°s 15-21; tomo IV, n°s 1-7. Mexico, 1875-78; 14 cah. in-4°.

Observatory of Harvard College. — Annals, vol. IX; vol. IV, part. II. Cambridge, 1878; 2 cah. in-4°.

Sociedad de geografia y estadistica de la Republica mexicana. — Boletin, 3. epoca, tomo IV, 1878. Mexico; cah. in-8°.

—

FRANCE.

Meugy et *Nivoit.* — Explication de la carte géologique, agronomique de l'arrondissement de Rethel. Charleville, 1878; in-8°.

Académie de Stanislas. — Mémoires, 4e série, tome X, 1877. Nancy, 1878; vol. in-8°.

Société d'émulation d'Abbeville. — Mémoires, 3e série, t. II. 1875-1876. Abbeville, 1878; vol. in-8°.

Société des amis des sciences naturelles de Rouen. — Bulletin, 2e semestre de 1877. Rouen, 1878 ; cah. in-8°.

Société d'agriculture, sciences et arts. — Mémoires historiques, tomes IV et V. — Revue agricole, t. XXXI. Valenciennes, 1878 ; 3 vol. in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE, IRLANDE ET COLONIES ANGLAISES.

Henry (James). — Aeneidea or critical, exegetical and aesthetical remarks on the Aeneis, with a personal collation of all the first class mss., upwards of one hundred second class mss., and all the principal editions, vol. I et II. Dublin, 1873-1878 ; 2 vol. in-8°.

Zoological Society of London. — Proceedings for 1878, part 3. Londres ; cah. in-8°.

New Zealand institute. — Transactions and proceedings, 1877, vol. X. Wellington, 1878 ; vol. in-8°.

Royal irish Academy. — Transactions : science, vol. XXVI, nos 6-16 ; polite literature, vol. XXVII, part 1. — Proceedings, vol. II, n° 7 ; vol. III, n° 1. Dublin, 1876-1878 ; 11 cah. in-4° et 2 cah. in-8°.

Geological Society of Glasgow. — Transactions, vol. V, part 2. Glasgow, 1877 ; cah. in-8°.

Meteorological department of India — Report on the meteorology of India in 1876, by Blanford. — Indian meteorological memoirs, vol. I, part 2. — Report on the administration in 1876-77. Calcutta ; in-4°.

—

HOLLANDE.

Eeden (Van). — Flora Batave, 241e en 242e aflevering. Leyde, 1878 ; 2 cah. in-4°.

Nederlandsche dierkundige vereeniging. — Tijdschrift, IVde deel, 1e aflevering. Leyde, 1878 ; cah. in-8°.

Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Neder-

landsch-Indië. — Bijdragen, 4de reeks, IIde deel, 2de stuk. — Abiasa, een javaansch tooneelstuk, door Humme. — Javaansche vertellingen, bevattende de lotgevallen van een kantijl, een reebok en andere dieren, bewerkt door Palmer van den Broek. La Haye, 1878; 3 cah. in-8°.

ITALIE.

Cattaneo (*Ang.*). — Description de l'invention ayant pour titre : Avertisseur électro-automatique, télégraphe voyageant pour la sûreté des trains de chemin de fer. Pavie, 1877; br. in-8°.

Camarda (*Nic.*). — Teocrito idilli ed epigrammi volgarizzamento. Palerme, 1869; br. pet. in-8°.

— Epigrafi ed opuscoli ellenici inediti illustrati. Palerme, 1873; br. pet. in-8°.

— Sulla Antigone di Sofocle, studio. Palerme, 1876; br. pet. in-8°.

— Gerone e la prima olimpica di Pindaro. Palerme, 1878; br. pet. in-8°.

Colbacchini (*Gius.*). — Raffaello Sanzio ed un suo insigne dipinto, discorso critico. Bassano, 1878; br. in-8°.

Tommasi (*Donato*). — Azione dei raggi solari sui composti aloidi d'argento. Nota preliminare. Milan, 1878; extr. in-8°.

— Riduzione del cloralio. Milan, 1878; ext. in-8°.

Accademia fisio-medico-statistica di Milano. — Atti, 1878. Milan, 1878; br. in-8°.

Reale istituto lombardo di scienze e lettere. — Memorie, classe di scienze matematiche et naturali, vol XIV, fasc. 1. — Rendiconti, serie II, vol. X. Pise; 1 cah. in-4° et 1 vol. in-8°.

Luvini (*Giov.*). — Intorno alla induzione electro-statica sperienze e ragionamenti. Florence, 1878; extr. in-8°.

— Una sperienza di magnetismo. Florence, 1878; extr. in-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N° 12.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 7 décembre 1878.

M. Houzeau, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alp. Briart, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres;* E. Catalan, *associé;* J. De Tilly, A. Gilkinet, M. Mourlon et W. Spring, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur fait don à l'Académie d'un buste en marbre de Gérard Mercator, par le statuaire Van Havermaet, de Saint-Nicolas. — Remercîments.

— M. le Ministre fait savoir, comme suite au désir qui lui a été exprimé par M. le secrétaire perpétuel, au nom de la Commission administrative, qu'il a chargé M. Henri Gosselin de faire, pour la salle des séances mensuelles, une copie du portrait de Léopold II, par M. Louis Gallait. — Remercîments.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire : 1° du tome II, 1re partie (Terrains tertiaires), des *Mémoires* de feu André Dumont, publiés par M. M. Mourlon; 2° du Xe volume des *Fragmenta Phytographiae Australiae,* offert par M. le baron von Muller, de Melbourne; 3° des livraisons 241 et 242 de la *Flora batava*.

M. le Ministre de la Guerre envoie la dixième livraison de la *Carte topographique de Belgique*, à l'échelle de 1/40,000. Cette livraison comprend les feuilles d'Aerschot, Grammont, Bruxelles, Waremme et Marche. — Remercîments.

M. Dewalque transmet, de la part de MM. Meugy et Nivoit, l'*Explication de la carte géologique agronomique de l'arrondissement de Rethel.* Ce volume se rapporte à la carte géologique détaillée que M. Dewalque a présentée à l'Académie, de la part de ces savants géologues, il y a une couple d'années. — Remercîments.

— MM. les questeurs du Sénat et de la Chambre des représentants envoient des cartes de tribune réservée pour la session législative de 1878-1879. — Remercîments.

— La Société royale d'agriculture et de botanique de Gand annonce que son exposition des plantes, à ouvrir en 1879, a été fixée au 27 juillet.

— M. A. Theunis est autorisé à retirer ses deux notices d'analyse chimique, présentées à la séance du mois dernier, et sur lesquelles il n'a pas été fait de rapport.

— Sur la demande de M. De Tilly et avec le consentement de la famille du défunt, la Classe procède à l'ouverture de cinq billets cachetés déposés dans les archives de l'Académie, dans le courant des années 1857, 1860 et 1871, par M. E. Lamarle, ancien associé de la Classe.

M. De Tilly fera connaître, s'il y a lieu, le contenu de ces billets dans la notice biographique qu'il a rédigée sur M. Lamarle, laquelle paraîtra dans l'Annuaire de 1879.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires:

1° *Sur l'éclairage électrique;* par M. J.-L. Hoorweg, à Utrecht — Commissaires : MM. Melsens et Montigny ;

2° *Quelques faits se reliant aux recherches sur la divisibilité de la lumière électrique;* par M. A. Gérard, horloger à Liége. — Mêmes commissaires;

3° *Microphone-porte-voix, avec membrane, dit microphone discret;* par le même. — Commissaire : M. Montigny;

4° *Recherches sur les couleurs des étoiles doubles;* par M. L. Niesten, aide-astronome à l'Observatoire royal de Bruxelles. — Commissaires : MM. Houzeau, Mailly et Liagre ;

5° *Révision des Hédéracées américaines.* Description de dix-huit espèces nouvelles et d'un genre inédit, par M. Elie Marchal, conservateur au Jardin botanique de l'État à Bruxelles. — Commissaires : MM. Crépin, Morren et Gilkinet.

ÉLECTIONS.

La Classe continue à MM. Gluge, Maus, Montigny, Nyst et P.-J. Van Beneden les fonctions de membres de la Commission spéciale des finances pour l'année 1879.

JUGEMENT DU CONCOURS POUR 1878.

Un Mémoire portant pour divise : *Spero*, a été reçu en réponse à la troisième question de concours, relative à l'*Involution du second ordre.*

Rapport de M. Folie.

« L'Académie avait mis au concours, pour 1878, la double question, dont voici l'énoncé :

On sait que l'involution du 2^d^ ordre, relative à trois couples de points x_1', x_2'; x_1'', x_2''; x_1''', x_2''', *peut se traduire par une relation de la forme*

$$\sum^{\cdots} \lambda (x - x_1)(x - x_2) \equiv 0,$$

x *désignant la variable, et* λ, x_1, x_2 *devant être affectés*

successivement, dans chacun des trois termes, des accents ', " et "'.

De même, l'identité

$$\sum_{\cdot}^{\cdots} \lambda\,(x-x_1)(x-x_2)\ldots(x-x_n)\equiv 0$$

peut servir à définir l'involution du n^e^ *ordre.*

Déduire analytiquement ou géométriquement, de cette forme, les autres formes de l'involution du n^e^ *ordre, qui correspondent aux formes connues de l'involution du* 2^d^ *ordre.*

Chercher, en outre, la notion qui correspond, pour le n^e^ *ordre, à celle du rapport anharmonique dans le second.*

Au lieu de traiter ces deux questions, l'auteur du Mémoire se borne à étudier l'involution du n^e ordre, en se plaçant à un point de vue qu'il croit entièrement neuf. Comme il le dit dans l'Introduction, il a considéré une involution comme l'ensemble des groupes de valeurs de certaines variables, satisfaisant à une équation qu'il a appelée *équation de l'involution,* et il ajoute : « Il est bon de remarquer qu'il y a, entre ces deux manières de considérer l'involution, la même différence qu'entre l'équation d'une conique et la condition qui exprime que six points sont situés sur une conique. »

Pour l'auteur donc, indiquer qu'un 6^e^ point appartient à une conique, déterminée par 5 points fixes, ne revient pas au même que de donner l'équation de la courbe; et le théorème de Sturm : *si 5 coniques passent par 4 points fixes, une transversale quelconque les coupe en trois couples de points en involution,* n'a pas toujours été entendu dans ce sens général : *si* n *coniques passent par 4 points*

fixes, une transversale quelconque les coupe en n *couples de points en involution.*

Il fait également cette remarque, que les équations de l'involution du n^e ordre conduisent à une interprétation de la géométrie à n dimensions et semble ignorer que cette interprétation pourrait se déduire des principes posés par Hesse, et que M. Le Paige l'a fait entrevoir assez clairement (1).

Nous verrons, du reste, que le manque presque absolu de citations, et le peu de connaissance des sources, sont l'un des défauts les plus saillants de l'auteur.

C'est ainsi que sa définition de l'involution du n^e ordre est exposée dans mon rapport sur le travail de M. Le Paige intitulé : *Mémoire sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie* (2); les relations d'involution qu'il donne sous forme de déterminant, et sous forme d'identité appartiennent également à M. Le Paige (3); ainsi que la découverte des points n^{ples} de l'involution, celle des conjugués harmoniques des différents ordres, et les équations 5) et 6) de l'auteur (4).

Rien donc, dans les §§ 1, 2, 3, n'est propre à l'auteur, quoiqu'il ne fasse aucune citation.

Le § 4 est la traduction de cette propriété connue depuis longtemps : le quadrinvariant d'une forme binaire d'ordre impair est identiquement nul.

Dans les §§ 5 et 6, l'auteur traite des points singuliers des involutions.

---

(1) *Bulletin*, n° 11, 1877.

(2) *Bulletin*, t. XLV, n° 3.

(3) *Ibid.* t. XLIV, n^{os} 9, 10, 11.

(4) *Ibid. ibid. et Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, t. II, p. 25.

Quoiqu'il ait encore été devancé, à certains égards, dans cette idée, par MM. August (1) et Saltel (2), cette partie serait la plus intéressante du travail, si l'auteur avait su en tirer parti.

Ayant reconnu que les points singuliers, dans l'involution du 3e ordre, sont les racines de l'équation

$$l^2(AC - B^2) + l(AD - BC) + BD - C^2 = 0,$$

il ne s'aperçoit pas que celle-ci est simplement le *hessien* de l'équation aux points triples

$$A\lambda^3 + 3B\lambda^2 + 3C\lambda + D = 0.$$

Cette remarque lui aurait permis de généraliser la notion à un autre point de vue.

Dans le § 7, il s'occupe d'involutions qu'il croit également nouvelles, et qu'il appelle involutions du n^e ordre et du p^e degré; elles ont déjà cependant été définies par Poncelet, et étudiées par M. Le Paige dans les travaux cités plus haut.

Les applications géométriques sont certainement la meilleure partie du Mémoire, quoiqu'elles renferment également peu de propriétés nouvelles.

Après avoir reproduit en partie les théories de MM. Durége et Weyr, l'auteur interprète les points singuliers des involutions supérieures; il aurait pu retirer de cette idée, l'une des plus neuves du travail, plus de fruit qu'il n'a fait. Sa génération d'une surface du troisième ordre a déjà

---

(1) *Disquisitiones de superficiebus tertii ordinis.* Dissertation inaugurale, Berlin 1862.

(2) *Mélanges de Géométrie supérieure,* Bruxelles 1876, t. XXVII et *Mémoires* in-8°.

été donnée par MM. August et Saltel (1) au moyen de considérations analogues à celles dont il fait usage.

En résumé, le Mémoire paraît être l'œuvre d'un jeune géomètre, doué de spontanéité, mais connaissant assez peu l'analyse moderne, et bien moins encore les travaux qui ont paru sur le sujet dont il s'occupe particulièrement, l'involution du n^e ordre. De plus, il ne répond pas, sur ce sujet même, à la première partie de la question posée par l'Académie : *Déduire, de l'identité qui définit l'involution du* n^e *ordre, les différentes formes de celle-ci.* Et, quant à la seconde partie de cette question, l'*extension de la notion du rapport anharmonique,* l'auteur se borne à dire que nous l'avons résolue, et que ses travaux sur ce point ne sont pas terminés. Tout au moins aurait-il pu chercher à retrouver les propriétés dont nous n'avons donné, dans le *Bulletin*, que l'énoncé sommaire, sans aucune indication quant à notre méthode, et sans aucune démonstration. »

Rapport de M. De Tilly.

« J'ai lu avec beaucoup d'intérêt le mémoire envoyé à la Classe pour le concours de mathématiques et portant pour devise *Spero.*

Si, comme M. Folie le suppose, ce Mémoire est l'œuvre d'un jeune géomètre, doué de spontanéité, mais peu au courant de ce qui a été publié sur la question de l'involution; si, en d'autres termes, tout ce que contient le Mémoire a été trouvé par l'auteur, sans aucun recours aux ouvrages existants, nous pouvons nous en féliciter au

(1) Voir plus haut.

point de vue de la science, car le jeune géomètre dont il s'agit promet de devenir un géomètre habile.

Au point de vue du jugement du concours, nous avons à examiner si les théories émises sont nouvelles, et si elles répondent aux questions posées.

Notre honorable confrère, M. Folie, est d'avis que ces deux conditions ne sont pas remplies.

La première devrait donner lieu, dans d'autres circonstances, à un examen approfondi; car de ce que certaines équations, certaines définitions, certains résultats du Mémoire se trouvent déjà dans des écrits antérieurs, il ne s'ensuit pas nécessairement que la méthode de l'auteur, considérée dans son ensemble, ne soit pas nouvelle.

Mais cet examen approfondi est malheureusement rendu inutile aujourd'hui par la seconde condition, au sujet de laquelle je dois me rallier complétement à l'opinion de M. Folie : le Mémoire ne répond pas directement aux questions posées par l'Académie, et dès lors il n'est pas possible de lui décerner le prix du concours. »

M. Catalan se rallie aux conclusions de son savant confrère.

Deux mémoires, portant pour titre : *Bryologia Belgica* et *Flore mycologique belge*, ont été reçus en réponse à la quatrième question :

L'Académie, voulant encourager l'étude de la cryptogamie végétale, demande la flore des Algues, des Champignons, des Lichens ou des Muscinées croissant en Belgique. Le choix du groupe est laissé aux concurrents. La

flore sera méthodique et comprendra les renseignements nécessaires sur la morphologie et l'évolution des espèces qui ont été déjà récoltées en Belgique ou dont l'indigénat est à présumer.

Rapport de M. F. Crépin.

« Le groupe des Muscinées a fait, en Belgique, depuis quinze ans environ, l'objet de nombreuses recherches et a donné lieu à des publications fort intéressantes. En 1867-1868, MM. Piré, Gravet et Delogne nous faisaient connaître le résultat de leurs premières recherches : le premier, par sa monographie des Sphaignes de la flore de Belgique et ses recherches bryologiques; les autres, par leurs exsiccata des Mousses et des Hépatiques de l'Ardenne. L'exemple donné par ces botanistes a été suivi par un certain nombre d'amateurs qui se sont attachés plus ou moins spécialement à la recherche et à l'étude des Mousses. Les premières publications que nous venons de citer, ont été suivies de travaux variés qui ont fait connaître, d'une façon presque complète, les richesses bryologiques du pays.

Le moment était donc venu de condenser et de coordonner tous les matériaux publiés sur les Muscinées, et l'auteur du mémoire *Bryologia Belgica* s'est ainsi trouvé dans des conditions favorables pour répondre à la question proposée par l'Académie.

L'examen que nous avons fait du mémoire nous donne la certitude que son auteur connaît d'une façon approfondie toutes les espèces qu'il décrit.

Il n'a rien inventé quant à la classification, mais il n'y a pas de reproche à lui faire à ce sujet, car à propos d'une

flore locale il était au moins inutile de modifier les classifications excellentes qu'il a adoptées et qui sont devenues classiques.

Ce que l'Académie a surtout demandé aux concurrents, c'est une description exacte et complète des espèces indigènes; or l'auteur du mémoire a, nous semble-t-il, rempli cette condition. Ses descriptions sont claires, comparatives et suffisamment étendues.

Quant à la synonymie, elle est exposée avec beaucoup de détails et renferme toutes les citations que comporte une monographie des Muscinées belges.

La distribution géographique est établie avec le plus grand soin ; elle permet de saisir le caractère bryologique des diverses régions botaniques du pays.

En présence des nombreuses recherches qui ont été faites dans le pays depuis quinze ans et dont les résultats ont été successivement consignés dans le Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique et autres publications, on ne peut s'attendre à trouver dans le mémoire en question un grand nombre de nouveautés pour notre flore. Toutefois l'auteur énumère quelques espèces et variétés nouvelles pour notre flore et qui portent le nombre des espèces au chiffre bien remarquable de 488.

Ces espèces et variétés nouvelles sont les suivantes :

Brachythecium lœtum Sch.
Bryum cuspidatum Sch.
Webera nutans var. *strangulata* B. et S.
Mnium stellare var. *densum*.
Barbula commutata Jur.
Trichostomum flexifolium.
Dicranum scoparium var. *curvulum* B. et S.

Dicranum scoparium var. *paludosum* B. et S.
— — *alpestre* Milde.
— *palustre* var. *polycladum* B et S.
Dicranella heteromalla var. *stricta* B. et S.
Cynodontium polycarpum Sch.
Weissia mucronata Brid.
— *viridula* var. *stenocarpa* B. et S.
— — *densifolia* Wils.
Sphagnum molle Sull.
— *subsecundum* var. *virescens* Angstr.
— — *crispulum* Russow.
— — *turgidum* C. Müll.
— — *obesum* Wils.
— — *fluitans* Hpe.
— *cymbifolium* var. *squarrosulum* Russ.
— *squarrosum* var. *imbricatum* Sch.
— *recurvum* var. *rubricaule* Warast.
— — *strictum* Angstr.
— *acutifolium* var. *deflexum* Sch.
— — *tenellum* Sch.
— — *laxum* Russ.
— — *robustum* Russ.
— — *lucidum* Angstr.
— *papillosum* Lindl.
Jungermannia Taylori Hook.
— *subapicolis* Nees.
— *setacea* var. *sestularoides* Nees.
Calypogeia arguta N. et M.

Nous estimons que le mémoire intitulé : *Bryologia Belgica* constitue un travail mûrement préparé et bien fait et nous proposons à l'Académie de lui accorder le prix proposé et de l'insérer dans les *Mémoires* in-4° de la Compagnie.

Lorsque l'Académie a mis au concours la description d'un groupe cryptogamique de la flore belge, elle attendait, de la part des concurrents, des travaux originaux faits sur les plantes recueillies dans le pays, avec des renseignements suffisants sur la distribution des espèces.

Le mémoire intitulé : *Flore mycologique belge*, ne remplit pas ces conditions essentielles du concours.

En premier lieu, toute la partie analytique et descriptive du mémoire est traduite mot pour mot du *Handbook of British Fungi* de M. M-C. Cooke (Londres, 1871) et de l'*Epicrsis systematis mycologici* d'El. Fries (Upsal, 1836-1838), ou extraite littéralement de la *Flore cryptogamique des Flandres* de J. Kickx (Gand, 1867) et des travaux de Westendorp, Bellynck, Coemans et autres cryptogamistes belges.

En second lieu, à part un nombre assez restreint d'indications d'habitations nouvelles bornées aux environs de Verviers, l'auteur du mémoire ne nous apprend rien de neuf sur la distribution de l'immense majorité des espèces qu'il énumère.

Ajoutons que les figures qui sont jointes au mémoire ne sont qu'une grossière copie de figures déjà connues et dont la plupart se trouvent dans l'ouvrage de M. Cooke.

Le mémoire qui est soumis à notre examen ne mérite donc pas, à notre avis, de concourir, et nous proposons à l'Académie de le déposer dans ses archives. »

Rapport de M. Gilkinet.

« En réponse à la question : *Décrire la Flore d'une classe de Cryptogames*, l'Académie a reçu deux mémoires : une flore *bryologique* et une flore *mycologique belges*.

Si l'examen de travaux traitant d'une seule et même classe est relativement aisé, il n'est pas facile, au contraire, d'étudier comparativement des mémoires fournissant, comme ceux qui nous sont soumis, des éléments d'appréciation entièrement différents.

En effet, tandis que le nombre des Mousses qui habitent nos contrées, y compris les Jongermanes et les Sphagnacées, arrivera difficilement à six cents, le nombre des champignons dont se compose notre flore atteindra certainement le chiffre de trois mille espèces; — je prends ici pour base de calcul la Flore rhénane de Fuckel, dans laquelle les Hyménomycètes sont peu représentés, mais qui offrira certainement la plus grande analogie avec notre flore.

Que doivent exiger les commissaires chargés par l'Académie de l'examen des mémoires ?

Une égale perfection, une égale originalité dans l'un et dans l'autre ? Mais il est évident qu'un auteur qui aurait recueilli et convenablement décrit nos trois mille champignons aurait fait œuvre plus utile et plus méritoire que celui qui aurait accompli le même travail pour nos cinq ou six cents mousses; l'un et l'autre cependant seraient arrivés au même but par rapport à la question posée; ils auraient décrit l'un et l'autre la flore d'une classe de Cryptogames.

D'un autre côté, si l'on prend uniquement pour base d'appréciation l'orginalité des découvertes, le nombre des espèces nouvelles décrites, on peut être amené à donner la préférence à un travail incomplet dans son ensemble, quoique renfermant des parties d'une réelle valeur. Je devrai revenir sur ces considérations en terminant mon rapport; pour le moment, je vais examiner chaque mé-

moire en particulier et établir son bilan aussi équitablement que possible.

Le mémoire sur les Mousses, ainsi que le fait ressortir le premier commissaire, est bien ordonné, la classification adoptée est excellente ; l'auteur, du reste, ne pouvait en choisir de mauvaise, nos meilleurs bryologues, à part quelques divergences d'opinions sur les Hypnacées, étant depuis longtemps d'accord au sujet de cette classification ; les descriptions des espèces nous paraissent bien faites, la synonymie est suffisante, l'auteur indique une quantité notable de stations d'après les travaux de MM. Kickx, Bellynck, Delogne, Gravet, Piré, Marchal, Cogniaux, Römer et autres. Enfin, il nous fait connaître une douzaine d'espèces et environ vingt-cinq variétés nouvelles pour notre flore. Il a donc répondu à la question posée par l'Académie et les restrictions que nous avons à faire et que nous émettrons plus loin ne pourront avoir trait qu'au degré d'originalité du travail, et à la part de mérite qui revient à l'auteur à titre de recherches personnelles.

L'auteur de la flore des champignons s'est trouvé en présence de difficultés indéniables, quand il a dû choisir sa classification, les mycologues étant malheureusement loin d'être aussi bien d'accord sur ce point que les bryologues. A notre avis, son choix n'a pas été heureux ; nous aurions voulu lui voir adopter la classification, basée sur la morphologie, jadis proposée par de Bary, et dont les *Fungi rhenani* de Fuckel donnent exactement l'expression : nous aurions voulu, à l'exemple de ce dernier auteur, lui voir réserver pour une classe séparée de *Fungi imperfecti* les espèces dont la morphologie est encore inconnue et dont les affinités sont encore obscures. L'auteur a donné la préférence à une classification hybride qui se ressent for-

tement de l'influence anglaise et de la répugnance marquée que montrent les mycologues d'outre-mer à accepter les découvertes de la mycologie moderne qui n'ont pas vu le jour chez eux.

Quoi qu'il en soit, l'auteur divise les champignons en douze grandes familles. Les trois premières, celles des *Hyménomycètes*, des *Gastéromycètes* et des *Phalloïdées*, sont circonscrites dans les limites que chacun leur assigne généralement. Une quatrième famille est celle des *Coniomycètes*, divisée en *Urédinées*, *Aecidiées* et *Sphéronémées*. — Nous ferons remarquer qu'il n'existe aucune raison morphologique de séparer les *Aecidiées* des *Urédinées*; ces deux groupes doivent être réunis. Quant au groupe des *Sphéronémées*, il renferme entre autres formes beaucoup de *Pycnides*, dont une partie, au moins, sera rattachée plus tard aux *Ascomycètes*, en outre, une quantité de champignons imparfaits, encore mal connus, mais qui n'ont en tous cas aucun rapport avec les *Urédinées*.

La cinquième famille de l'auteur, ses *Hyphomycètes*, renferme également toute une quantité de genres hétérogènes, ainsi des *Mucorinées*, comme le *Botrytis Jonessii* (Chaetocladium Jonessii) ; des formes conidiennes dont la filiation avec les *Ascomycètes* est un fait acquis à la science comme le *Botrytis cinerea*, forme conidienne d'un *Ascomycète*, le *Peziza Fuckeliana*, comme le *Botrytis Bassiana*, forme conidienne du *Cordyceps militaris*, comme le *Penicillium glaucum*, également un *Ascomycète*, ainsi que l'a prouvé Brefeld ; de plus, tous les *Aspergillus* qui, à la suite des travaux de de Barry sur l'*Eurotium*, ont été classés définitivement dans ces mêmes *Ascomycètes*. Enfin, le tableau de division en genres de cette famille des Hyphomycètes porte le genre *Peronospora*, dont heureusement

l'auteur a fait par la suite une famille distincte qu'il traite à part, comme s'il s'était aperçu après coup qu'elle ne pouvait entrer dans ses *Hyphomycètes*.

Dans sa septième famille, celle des *Physomycètes* ou *Mucorinées*, l'auteur donne la classification de Van Tieghem et de Lemonnier, mais ajoute les *Empusa* et l'*Acrostolagmus*, forme conidienne qu'on ne pouvait guère s'attendre à trouver ici.

La délimitation des familles 8, 9, 10, 11 et 12 est plus conforme aux découvertes de la science moderne; l'auteur donne les *Champignons de ferment* d'après Reess, les *Saprolegniées*, d'après Pringsheim, Cornu et Linstedt, les *Péronosporées* d'après de Bary, les *Myxomycètes* d'après Rostafinski, et termine par les *Chitridinées*.

Pour apprécier maintenant le fond du travail, nous serons obligé de le diviser en deux parties : la première comprenant les *Hyménomycètes*, les *Gastéromycètes* et les *Phalloïdées;* la seconde comprenant toutes les autres familles. Cette dernière, à laquelle s'appliquent surtout les critiques de l'honorable premier commissaire, ne contient rien de nouveau et n'est que la reproduction des travaux de Westendorp, de Kickx et des flores étrangères. Elle renferme surtout les champignons pour l'étude desquels une connaissance approfondie du microscope est nécessaire; elle nous paraît s'être trouvée tout à fait en dehors de la spécialité de l'auteur, qui ne l'aurait introduite ici que pour achever son travail, et présenter la Flore complète réclamée par l'Académie. Telle est, après examen très-attentif, l'impression qui nous en est restée.

En revanche, la première partie nous paraît avoir été l'objet des études de prédilection de l'auteur; il y est à son aise : il décrit le nombre considérable de six cent trente

espèces, dont plus de deux cents (deux cent vingt, si je ne me trompe) sont nouvelles pour notre pays. Jamais depuis Kickx contingent aussi considérable n'a été apporté à la flore mycologique belge. L'auteur nous donne, au moins, une station pour chaque espèce et paraît avoir eu sous la main tous les individus qu'il décrit.

Sans doute, comme le fait remarquer l'honorable premier commissaire, le nombre des stations indiquées est très-restreint et ces stations sont presque toutes situées dans la province de Liége, surtout aux environs de Verviers ; sans doute, le travail eût gagné en importance si le nombre des endroits de provenance indiqués avait été plus considérable ; mais ici, il y a lieu de remarquer que si la nature du sol possède une influence incontestable sur la dispersion des végétaux non parasites, qui en tirent directement leur subsistance, elle n'a qu'une influenee beaucoup plus restreinte sur la distribution géographique de parasites comme les champignons qui vivent aux dépens d'éléments préalablement élaborés par d'autres plantes. Ainsi pour ne choisir des exemples que dans les classes qui nous occupent, les *Andraea*, chez les *Mousses*, habitent exclusivement les terres siliceuses (grès, granit, gneiss) ; il en est de même de la plupart des espèces du genre *Racomitrium*. Dans le genre *Grimmia*, certaines espèces comme le *G. pulvinata* aiment le grès, d'autres comme le *G. orbicularis* affectionnent le calcaire ; le *G. crinita* est exclusivement calcaire ; les *Hedwigia* habitent la silice, les *Phascacées*, en général, l'argile, etc. Mais le *Polyporus betulinus* pousse sur les troncs du bouleau, quel que soit le sol dans lequel cet arbre accomplit sa croissance ; de même le *Dedalea quercina*, les *Trametes pini, evonymi, rubi*, se rencontrent sur des chênes, des pins, des rubus, croissant dans des

terrains de composition bien différente, et il en est ainsi de la plupart des champignons.

Nous devons encore ajouter que les observations relatives à la province de Liége sont importantes, la flore mycologique des provinces orientales de la Belgique étant encore très-peu connue. Voici ce que disait à ce sujet Westendorp (1). « Il est bon de faire remarquer que les » botanistes n'ont publié des données que sur les pro- » vinces d'Anvers, du Brabant, du Hainaut et des deux » Flandres, tandis que nous ne connaissons, pour ainsi » dire, rien de la végétation cryptogamique des provinces » de Liége, du Limbourg, du Luxembourg et de Namur, » et cependant ces dernières, sous le rapport géologique, » sont les plus accidentées et forment la partie montueuse » du pays; elles offrent au savant et à l'amateur des loca- » lités, des stations et des plantes que l'on ne rencontre » dans aucune autre partie du royaume; elles possèdent » encore des forêts qui ont presque entièrement disparu » des autres provinces et, par suite, elles doivent produire » en grand nombre, des Cryptogames qui leur sont pro- » pres, et qu'on chercherait vainement ailleurs. »

On voit par ces lignes que des renseignements concernant la province de Liége ne sont pas à dédaigner, et nous croyons qu'il y a eu certain mérite de la part de l'auteur de la flore des champignons à accomplir convenablement, même une partie de sa tâche.

Pour nous résumer, nous considérons le travail sur les Mousses dont nous nous sommes occupé en premier

---

(1) *Les Cryptogames classes d'après leurs stations naturelles.* Westendorp. 1854, Gand. Introduction, page III.

lieu comme répondant à la question : *Décrire la Flore d'une classe de Cryptogames.* Cependant, il nous sera permis de regretter, au point de l'originalité du travail, que son auteur ait précisément choisi la classe des Mousses, que les nombreux travaux des botanistes que nous avons cités plus haut avaient déjà fait connaître presque en entier. —Nous ne devons pas oublier que MM. Delogne et Gravet ont publié quatre ou cinq cents *Exsiccata* de Mousses et de Sphagnacées belges. — Ainsi que le fait remarquer l'honorable premier commissaire, en exceptant quelques espèces et variétés nouvelles pour notre flore, l'auteur n'a fait que condenser et coordonner les matériaux publiés pour la plupart dans les *Bulletins* de la Société royale de botanique.

Nous sommes obligé d'ajouter qu'au point de vue de l'utilité de l'herborisateur, une traduction de l'excellent Manuel de Milde (*Bryologia Silesiaca*), classique en Allemagne, eût rendu les mêmes services, à peu de chose près ; en effet, notre auteur ne cite guère que vingt et une espèces qui n'ont pas trouvé place dans le Manuel de Milde; encore de ce nombre faut-il retrancher le *Hypnum aduncum* qui est le *H. Kneiffii* de Milde, le *Brachythecium laetum*, le *Neckera pennata*, l'*Ephemerum stenophyllum* et le *Sphagnum Mulleri* qui se trouvent en réalité dans Milde, bien que l'auteur du mémoire ait omis de le signaler ; ainsi, tout compte fait, seize mousses non décrites par Milde sont indiquées dans le mémoire qui nous occupe.

D'un autre côté, le travail sur les champignons est incomplet, comme je l'ai dit plus haut. Il renferme une partie originale, une autre qui ne l'est pas ; une partie nous paraît parfaitement connue de l'auteur, l'autre nous

semble lui être tout à fait étrangère. La première partie dans laquelle sont décrites les nombreuses espèces nouvelles pour notre Flore comprend précisément les *Hyménomycètes*, les *Gastéromycètes* et les *Phalloïdées*, c'est-à-dire, à peu d'exceptions près, toute la flore macroscopique des champignons, le tapis mycologique visible à l'œil nu, si je puis ainsi m'exprimer. La publication de cette partie constituerait un service rendu à ceux qui s'occupent de cryptogamie dans notre pays. Nous voudrions donc, pour conclure, voir l'Académie décider l'impression du mémoire sur les Mousses et de la partie du mémoire sur les Champignons qui comprend les trois familles citées plus haut; nous voudrions voir aussi l'Académie partager, inégalement si l'on veut, la récompense entre les deux auteurs. Nous croyons que de cette façon les deux travaux seraient récompensés selon les règles d'une bonne justice; le mémoire sur les Mousses pour avoir bien condensé les matériaux publiés précédemment dans notre pays, le Mémoire sur les Champignons pour avoir accompli avec originalité une partie seulement d'une tâche sans comparaison plus lourde que celle que s'était imposée son concurrent.

Il nous paraîtrait assez peu équitable de déposer aux archives un mémoire contenant la description de deux cent vingt espèces nouvelles pour notre Flore et de réserver la totalité de la récompense pour un travail qui ne doit qu'à des conditions toutes spéciales et non pas à une plus grande somme de recherches personnelles d'avoir pu se produire sous un jour plus favorable. »

Rapport de M. Morren.

« Il convient de rappeler le texte de la question de botanique mise au concours par l'Académie :

L'Académie, voulant encourager l'étude de la cryptogamie végétale, demande la flore des Algues, des Champignons, des Lichens ou des Muscinées croissant en Belgique. Le choix du groupe est laissé aux concurrents. La flore sera méthodique et comprendra les renseignements nécessaires sur la morphologie et l'évolution des espèces qui ont été déjà récoltées en Belgique ou dont l'indigénat est à présumer.

L'Académie a donc pris, en quelque sorte, sous son patronage la publication d'une flore cryptogamique du pays et elle a fait appel à tous les spécialistes. La connaissance des plantes inférieures n'est pas seulement nécessaire au point de vue scientifique, elle est de plus en plus utile pour la médecine, pour l'hygiène et pour beaucoup d'industries. Il existe à ce sujet un grand nombre de monographies qui sont disséminées un peu partout, mais on manque d'un travail d'ensemble qui expose l'état actuel des connaissances. D'un autre côté, on a beaucoup appris depuis quelques années dans le monde savant sur l'évolution des organismes inférieurs. Tandis que les uns recherchent, récoltent et déterminent ces organismes à l'état où on les observe dans la flore rurale, les autres ont suivi minutieusement leur développement depuis leur naissance jusqu'à leur reproduction, et c'est ainsi que des formes plus ou moins disparates ont été réunies sous la même dé-

finition spécifique. La même cryptogame peut se présenter sous des formes différentes, suivant qu'elle se trouve à l'état végétatif, à l'état somnolent ou en état de reproduction; les organes de la multiplication diffèrent des organes de la génération, etc.

Je ne dis pas que l'hétéromorphie soit en réalité beaucoup plus accentuée chez les cryptogames que chez maintes phanérogames, mais elle est néanmoins très-manifeste. Il y a lieu désormais dans une flore cryptogamique de réunir les découvertes morphologiques aux descriptions systématiques pour donner une connaissance vraie des organismes inférieurs.

Dans l'état actuel de la science, ce travail de synthèse est peut-être long à accomplir, mais il n'est pas d'une difficulté insurmontable. En tous cas, il serait d'une utilité incontestable. Demander ce travail à un seul naturaliste pour la cryptogamie entière, c'est peut-être exiger l'impossible. L'Académie l'a bien compris et elle a réparti l'étude des végétaux cellulaires en quatre groupes : les Algues, les Champignons, les Lichens et les Muscinées qui correspondent à des divisions naturelles dans la systématique et mieux encore à des spécialités d'études.

Peut-être les deux classes des Algues et des Champignons sont-elles encore trop vastes et fera-t-on bien de les subdiviser si l'on veut atteindre le but proposé qui est la rédaction d'une flore cryptogamique du pays.

Deux mémoires ont été soumis à l'examen de l'Académie : l'un sur les Champignons, l'autre sur les Muscinées.

Nous les apprécierons successivement.

Le mémoire sur les Champignons est une compendieuse compilation écrite en 883 feuillets. Dès l'abord, on est frappé de l'absence complète de toute vue d'ensemble. La

définition générale des Champignons écrite en quelques lignes est absolument insuffisante. Il en est de même des Bactéries ou Schizomycètes, dont il est ensuite question incidemment. Par contre, l'auteur s'étend complaisamment sur un procédé de moulage en cire des Champignons supérieurs, qui, tout ingénieux qu'il soit, est ici un hors-d'œuvre. Il serait superflu d'analyser le mémoire dans tous ses détails, et je crois pouvoir me borner à exprimer mes impressions générales qui sont, d'ailleurs, conformes à celles de mes deux confrères de la Commission.

L'auteur a herborisé; il a collectionné et déterminé des Champignons, surtout ceux des familles supérieures, mais il ne les a pas encore suffisamment étudiés et ne connaît pas assez leur morphologie. Il a, d'ailleurs, presque tout emprunté aux manuels les plus répandus. La rédaction de son mémoire a dû lui demander beaucoup de temps et de travail, mais, qu'on me permette de le dire en toute franchise, c'est le travail d'un naturaliste qui apprend à connaître le sujet dont il s'occupe, non celui d'un maître qui traite la question *ex professo*. Il ne pourrait donc pas, à mon avis, être publié sous les auspices de l'Académie et je ne saurais faire exception pour aucun chapitre du mémoire.

Ce mémoire doit être jugé non pas quant à la peine que l'auteur a prise, mais sous le rapport de sa valeur scientifique. C'est pourquoi nous l'apprécions avec toute la rigueur de l'impartialité. Je me plais cependant à ajouter que l'auteur du mémoire a droit aux encouragements de l'Académie qui le verrait avec plaisir persévérer dans ses études et dans ses recherches. Quant à moi, je le félicite de son audacieuse entreprise. Il sait désormais que l'Académie accueillerait volontiers, par la voie des concours ou

autrement, toutes les communications qui lui parviendraient sur la flore mycologique de Belgique et il nous semble qu'il sera à même de lui en adresser d'excellentes.

La flore des Muscinées, sujet du second mémoire, était, sans doute, plus facile à rédiger, grâce aux matériaux déjà préparés, à la simplicité et à l'homogénéité de cette classe intéressante. Je ne ferai pas à l'auteur une objection de ce qu'il a laissé de côté la morphologie générale et l'évolution des Mousses, des Sphaignes et des Hépatiques, parce qu'elles sont suffisamment connues, bien qu'un bon résumé de ces enseignements eût été l'introduction naturelle de son ouvrage. Cette flore est bien rédigée et scientifiquement coordonnée : elle sera utile aux botanistes du pays et servira de base aux recherches ultérieures.

Nous nous rallions donc aux conclusions de notre honorable confrère, M. Fr. Crépin, premier commissaire, avec ce seul amendement d'insérer la flore des Muscinées dans la collection des Mémoires in-octavo. Ce format nous semble le mieux approprié et le plus conforme à la nature du sujet. »

La Classe se prononcera dans sa prochaine séance sur les conclusions des trois rapports ci-dessus.

RAPPORTS.

Description d'un régulateur parabolique parfaitement isochrone; par M. F. Van Rysselberghe.

Rapport de M. Folie.

« Dans le travail qu'il présente à la Classe, M. Van Rysselberghe a étudié avec soin quelles sont les conditions auxquelles doit satisfaire un régulateur pour être rigoureusement isochrone, et il a cherché à les réaliser pratiquement.

Au point de vue géométrique, il n'est pas douteux que la question ne soit résolue par son appareil.

Au point de vue pratique, celui-ci présente l'inconvénient d'un trop grand nombre d'articulations et de manchons mobiles : les premières sont au nombre de quatre principales, et une accessoire sur l'axe moteur, trois principales sur chacune des tiges, indépendamment de deux autres articulations secondaires ; les manchons mobiles sont au nombre de trois sur l'axe moteur, de trois également sur chaque tige; en tout donc dix articulations principales, trois accessoires (non compris les sommets articulés qui portent les boules), et neuf manchons mobiles.

Cet inconvénient nous semble tel que l'appareil de M. Van Rysselberghe sera, d'après nous, difficilement admis dans l'industrie.

Nous ne pensons pas, du reste, que ce soit là le but vers lequel ait tendu l'auteur ; il a plutôt cherché à réaliser un isochronisme rigoureux, applicable aux appareils physiques et astronomiques.

L'inconvénient que nous avons signalé sera, sans doute, moins sensible dans ce dernier cas, mais la perfection idéale ne nous semble pas atteinte encore.

Quoi qu'il en soit, comme la solution géométrique du problème est rigoureuse, et que nous la croyons tout à fait neuve, nous n'hésitons pas à proposer à la Classe d'ordonner l'impression au *Bulletin* de la Note de M. Van Ryssel-berghe et de la planche qui l'accompagne. »

La Classe adopte ces conclusions, auxquelles se sont ralliés les deux autres commissaires, MM. De Tilly et Maus.

—

Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable; par M. Paul Mansion.

Rapport de M Catalan.

« L'année dernière, M. Mansion a fait connaître, en le complétant, un curieux théorème de M. H. J. S. Smith (1). Dans la Note présentée à l'Académie, le jeune professeur de Gand démontre des théorèmes plus généraux que les premiers, également très-curieux, mais qu'il serait difficile d'énoncer en langage ordinaire.

J'ai l'honneur de proposer, à la Classe, l'insertion, au *Bulletin*, du nouveau travail de M. Mansion. »

Ces conclusions, auxquelles se sont ralliés MM. Folie et De Tilly, sont mises aux voix et adoptées.

---

(1) *Sur la théorie des nombres* (pp. 5-16); NOUVELLE CORRESPONDANCE MATHÉMATIQUE, tome IV, pp. 105-112; etc.

—

Sur l'élimination; par M. Paul Mansion.

Rapport de M. Catalan.

« Le sujet traité par M. Mansion est, on peut le dire, inépuisable : après Euler, Bezout, Vandermonde, Cauchy, Jacobi, qui s'en sont occupés, viennent, dans ces derniers temps, MM. Liouville, Darboux, Lemonnier, Rouché, et d'autres encore. L'une des difficultés de cette difficile théorie est la *recherche des conditions, nécessaires et suffisantes, pour que deux équations*, $f(x)=0$, $g(x)=0$, *aient* p *racines communes.*

Dans la Note présentée à l'Académie, le jeune professeur de Gand établit les deux propositions suivantes :

1° *Les conditions* NÉCESSAIRES *sont exprimées par des équations*

$$r_1=0, \quad r_2=0, \quad r_3=0, \ldots;$$

$r_1, r_2, r_3, \ldots$ *étant les* MINEURS *d'un certain déterminant* R; (*)

2° *les mineurs de* $r_1, r_2, r_3, \ldots$, *par rapport aux éléments de diverses lignes horizontales, sont proportionnels à certaines fonctions symétriques, très-simples, des* p *racines communes.*

Dans son préambule, l'honorable auteur annonce qu'il a surtout, pour but, de prendre date; il espère revenir, ultérieurement, sur le travail actuel.

(*) Cette proposition est connue; mais M. Mansion la démontre d'une manière nouvelle.

Nous avons l'honneur de proposer, à la Classe, qu'elle veuille bien faire insérer ce travail au *Bulletin* de la séance, en adressant des remercîments à l'auteur. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles se sont ralliés MM. Folie et De Tilly.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur une espèce minérale nouvelle pour la Belgique : l'Arsénopyrite ou Mispickel; par M. C. Malaise, membre de l'Académie.

« Je viens de reconnaître l'existence, en Belgique, d'une espèce minérale qui n'y avait pas encore été signalée d'une manière authentique. C'est l'arsénopyrite, ou mispickel, ou pyrite arsenicale.

Drapiez, dans son *Coup d'œil minéralogique sur le Hainaut,* indique le fer arsenical amorphe entre Marcq et Enghien. Dumont (1) relata le même fait en publiant les analyses de Drapiez et de Vauquelin, qui constataient dans cette substance environ 5 p. °/₀ d'arsenic.

Un échantillon d'un minéral que j'ai pris un instant pour la sperkise ou marcassite, m'avait été soumis par M. l'ingénieur Henricot, de Court-St-Étienne avec demande de renseignements à son sujet.

Au premier examen, le choc au briquet m'ayant donné

(1) *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan,* 2e partie, p. 514, Mémoires de l'Académie royale de Belgique, t. XXII. Bruxelles, 1848.

l'odeur sulfureuse, très-fortement alliacée, j'examinai plus attentivement les propriétés de la substance et j'y reconnus l'arsénopyrite ou mispickel.

Des recherches faites aux laboratoires de l'Institut agricole et de la Station agricole ont démontré la présence du fer, du soufre et d'une forte quantité d'arsenic.

Cette substance a été rencontrée, à Court-S^{t}-Étienne, lors du creusement d'un puits. Elle se trouve dans un filon de quartz qui traverse l'assise II ou de Tubize du terrain silurien du Brabant. Elle est accompagnée de quartz cristallisé, de traces blanches de kaolin, et de silice concrétionnée plus ou moins hydratée.

L'arsénopyrite ou pyrite arsenicale Fe (S, As)^{2} se présente ici en masse granulo-cristalline. On y voit des rudiments de cristaux, mais trop abîmés pour que l'on puisse en déterminer la forme.

La couleur est le blanc d'argent dans la cassure, tirant sur le gris d'acier à la surface. La cassure est inégale et grenue.

Elle donne des étincelles sous le choc du briquet, en produisant une odeur sulfureuse et fortement alliacée.

Chauffée dans le tube fermé, elle donne d'abord un sublimé rouge de sulfure d'arsenic, qui disparaît à mesure que la température augmente. Il se produit ensuite un abondant sublimé d'arsenic métallique miroitant.

Elle donne l'odeur d'ail sur le charbon et un globule attirable à l'aimant.

Elle est soluble dans les acides azotique et chlorhydrique concentrés, en laissant un résidu de soufre.

Ce sont bien là les principaux caractères de l'arsénopyrite ou mispickel. »

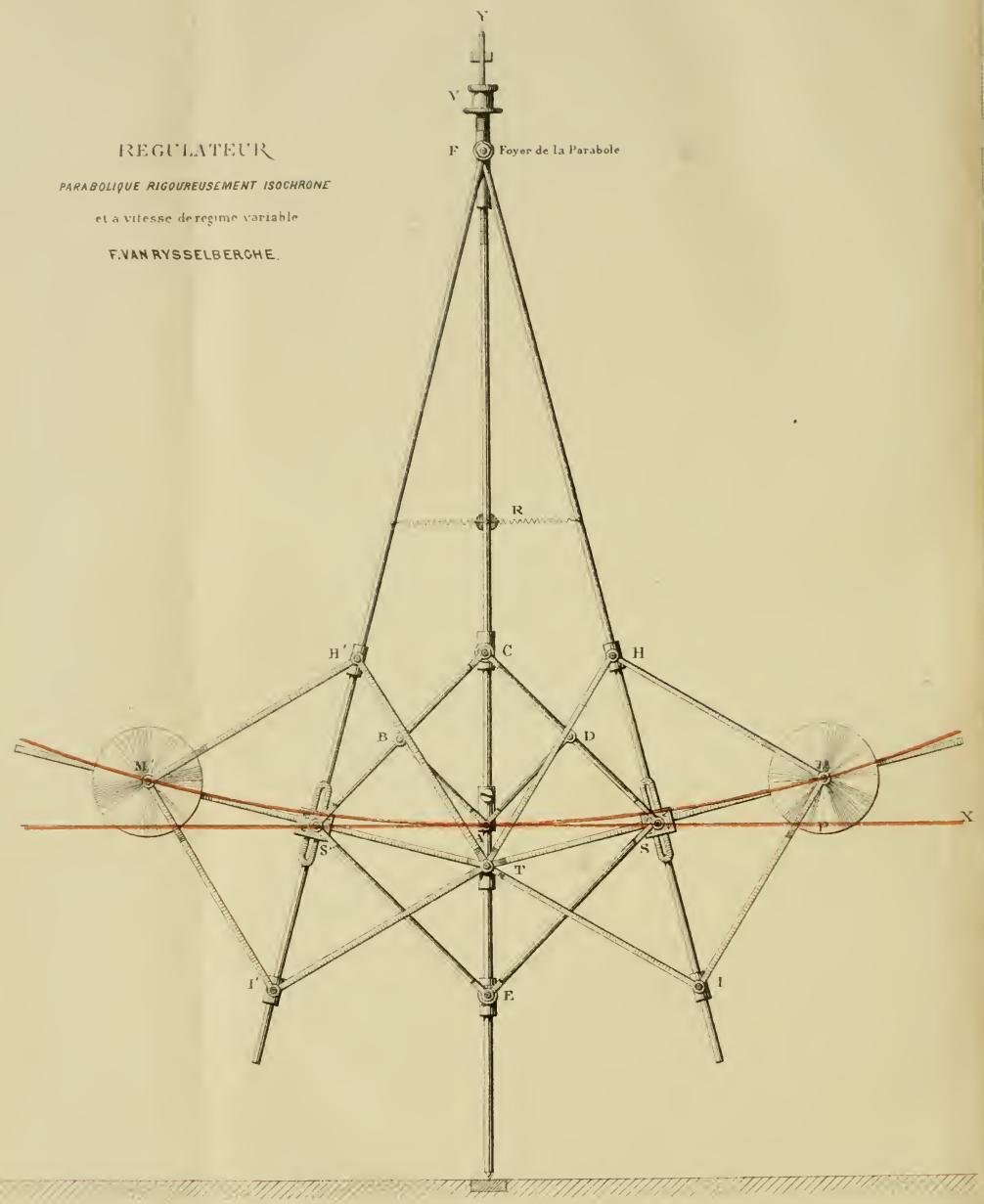
—

REGULATEUR

PARABOLIQUE RIGOUREUSEMENT ISOCHRONE

et à vitesse de regime variable

F. VAN RYSSELBERGHE.



Sur la demande de M. Malaise, la Classe accepte le dépôt, dans les archives, d'une Note du même auteur, faisant suite à la communication qui précède.

Description d'un régulateur parabolique, rigoureusement isochrone et dont on peut faire varier, à volonté, la vitesse de régime; par M. F. Van Rysselberghe, météorologiste à l'Observatoire royal de Bruxelles.

Les forces motrices dont la science et l'industrie disposent pour mettre en mouvement des instruments d'observation ou des machines-outils, ne sont pas constantes dans leurs effets, souvent parce que les forces utilisées elles-mêmes sont inconstantes, et toujours parce que les résistances à vaincre varient; et la modération, sinon la régularisation absolue du travail des moteurs, doit être considérée comme une des questions les plus utiles de la mécanique. En effet :

1°) Les chronographes, dont l'emploi a augmenté de beaucoup la précision d'un grand nombre d'observations, notamment celles des observations astronomiques, doivent posséder un mouvement rigoureusement isochrone.

2°) L'astronomie physique exige des lunettes équatoriales dont le déplacement soit réglé, avec la dernière précision, sur celui du corps céleste que l'on veut observer.

3°) Dans le domaine de l'industrie je citerai la question de la transformation du mouvement en lumière magnéto-électrique; — les variations du moteur font varier le courant, et l'instabilité de celui-ci réagit sur le moteur; il importe de sortir de ce cercle vicieux.

4°) La grande difficulté des télégraphes autographes et imprimeurs, tels que ceux de Caselli, de Mayer et de Hughes, réside dans le maintien d'un synchronisme, même imparfait, entre les organes de transmission et ceux de réception.

5°) Enfin, l'enregistrement à distance des indications d'un instrument d'observation, — dont je crois avoir donné le premier une solution satisfaisante, — est une question de la plus grande importance pour les progrès ultérieurs de la météorologie. Il peut donner à chaque observatoire de l'Europe de suivre à tout instant les variations des éléments météorologiques qui, en cet instant même, se produisent dans les localités d'autres observatoires. Je veux dire que si Bruxelles, Paris, Londres, Hambourg..... étaient réunis par un fil télégraphique circulaire, et munis chacun de l'enregistreur en question, Bruxelles connaîtrait et verrait s'inscrire automatiquement, à toute heure, la pression barométrique, le vent, la température et l'état hygrométrique de Bruxelles, Paris, Londres, Hambourg,.....; et que chaque station du réseau en connaîtrait et en verrait autant.

Mais la perfection plus ou moins grande de ce système dépend du synchronisme entre plusieurs moteurs placés à grande distance les uns des autres; et le cas spécial qui nous occupe présente cette particularité désavantageuse que les forces motrices, agissant sur les régulateurs, devront varier brusquement, et souvent dans une proportion assez forte.

J'avais espéré trouver dans les régulateurs de Léon Foucault, ou dans celui d'Ivon Villarceau, des appareils d'une précision suffisante; mais, lors des expériences auxquelles je les ai soumis, ils n'ont pas tenu tout ce que j'attendais d'eux.

Dès lors j'ai voulu chercher moi-même une solution différente; et je crois avoir trouvé.

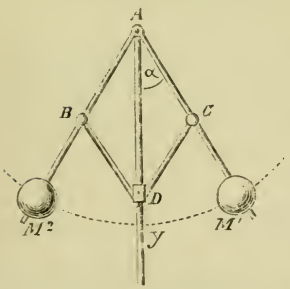
Je pourrais attendre que l'appareil soit construit et qu'il ait été éprouvé, avant de soumettre le nouveau régulateur isochrone à l'appréciation de l'Académie. Mais il m'a semblé qu'au point de vue purement mathématique, mon travail n'était pas dépourvu d'intérêt; j'ai cru qu'il offrait une solution assez élégante d'un problème très-utile de mécanique rationnelle, consistant à *transformer le mouvement rectiligne en mouvement parabolique.*

Les régulateurs employés tout d'abord par la science et l'industrie étaient d'une construction très-simple. On peut les ramener à deux types.

Type I. — Pour arriver à maintenir l'équilibre entre la force d'une machine à vapeur et les résistances variables qui lui sont opposées, Watt employait le pendule conique double et le parallélogramme articulé que représente la figure 1.

Le sommet A était fixé sur un axe AY, mis en mouvement par la machine; le sommet D portait un manchon pouvant glisser le long de cet axe, et dont les déplacements, par un jeu convenable de leviers, actionnant une valve, permettaient à la vapeur de s'introduire dans le cylindre en quantité plus ou moins grande. Les déplacements du manchon D

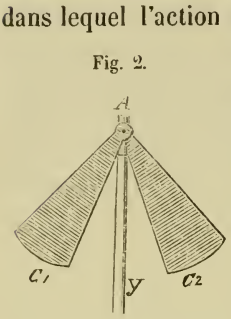
Fig. 1.



étaient d'ailleurs déterminés par les variations de la force centrifuge due à la rotation du système.

Type II. — Pour régulariser la marche d'un mécanisme dans lequel l'action d'un poids constant pouvait avoir à effectuer un travail variable, que je nommerai « résistance utile, » on introduisait dans le système une « résistance supplémentaire » qui augmentait lorsque les résistances utiles diminuaient, et inversement. Cette résistance supplémentaire, inutile si ce n'est au point de vue du réglage, c'était le plus souvent le frottement dans l'air ainsi que l'inertie de la masse de deux ailettes C_1C_2 (fig. 2), articulées sur l'axe AY, et s'ouvrant d'autant plus qu'elles tournaient plus rapidement.

Fig. 2.



Ces régulateurs primitifs peuvent maintenir la vitesse dite : « de régime » dans des limites assez resserrées. Mais ils sont incapables d'établir, pour les évolutions des machines, un ischronisme parfait, parce que, sous la double influence de la force centrifuge et de la pesanteur, ils prennent des positions successives d'équilibre correspondant à des vitesses différentes.

En effet, si nous désignons par ω la vitesse angulaire de la rotation, par l la longueur AM, du pendule (fig. 1), et par α l'angle qu'il fait avec l'axe de rotation supposé vertical, nous aurons

$$\omega = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} l \cos \alpha.$$

ω dépend donc de α; et puisque le pendule ne peut effectuer un travail de réglage qu'en s'écartant plus ou moins de

l'axe, il s'ensuit que le régime du régulateur de Watt ou du pendule conique est nécessairement inconstant.

Pareil organe ne peut pas convenir pour des appareils de précision. Il leur faut un régulateur *isochrone,* tournant toujours avec une vitesse constante ω, et capable de fournir des résistances supplémentaires, différant de beaucoup, sans que pour cela la vitesse angulaire doive changer plus que d'une quantité inappréciable. Il faut que, *quelle que soit la position du mobile régulateur pour une vitesse donné* ω, il change de place pour une variation infiniment petite de cette vitesse.

En d'autres termes : *le problème de l'isochronisme des régulateurs consiste à rechercher les conditions requises pour que l'équilibre dynamique entre la pesanteur, et la force centrifuge qui résulte d'une vitesse angulaire constante* ω, *soit indépendant de la position des ailettes ou des boules.* Cette position ne doit dépendre que du rapport entre la force motrice et la somme des résistances qui lui sont opposées.

On sait que la solution du problème consisterait à faire décrire au mobile régulateur *une parabole, dont le paramètre serait en raison inverse du carré de la vitesse angulaire que l'on veut obtenir.*

Pour nous rendre compte du fonctionnement d'un mobile régulateur (par exemple, une ailette frottant dans l'air) maintenu sur la parabole $x^2 = \frac{g}{2\pi^2\omega^2} y$, et entraîné, en même temps que cette courbe d'appui, par la rotation de l'axe AY; supposons que cet axe, d'abord immobile, se mette à tourner d'un mouvement accéléré sous l'action d'un poids moteur. Tant que la vitesse angulaire du mouvement restera inférieure à ω, le mobile se maintiendra au

bas de sa course, c'est-à-dire au sommet de la parabole. Mais il arrivera un moment où la rotation, après avoir atteint cette vitesse de régime, *tendra* à la dépasser.

Au même instant, l'ailette s'élance et monte, en parcourant sa courbe d'appui, jusqu'à ce qu'elle se trouve éloignée de l'axe d'une quantité x telle que les résistances supplémentaires engendrées par l'ailette à cette distance, jointes au travail utile effectué, soient exactement équivalentes à la force motrice. A partir de cet instant, la vitesse angulaire doit rester rigoureusement égale à ω. Car il suffit qu'elle tende, par exemple, à augmenter ultérieurement d'une quantité infiniment petite, pour que, la composante de la force centrifuge l'emportant sur celle de la pesanteur, l'ailette *tende* à se déplacer d'une quantité infiniment grande, et à faire naître des résistances supplémentaires au delà de toute limite; ceci dans la supposition que la force motrice augmente au delà de toute mesure.

De même, l'ailette se trouvant en un point quelconque de sa courbe, il suffirait que la vitesse descendît à $\omega - d\omega$ pour que, la pesanteur l'emportant sur la force centrifuge, l'ailette ne retrouvât plus nulle part une position d'équilibre et *tendît* à descendre jusqu'au bas de sa course, ce qui réduirait les résistances supplémentaires au minimum. Mais avant que ceci arrive, la force motrice, que nous supposons plus grande que le minimum nécessaire, aura eu le temps d'accélérer le mouvement et de le remettre dans son régime normal ω.

Mais comment pourra-t-on, en pratique, maintenir le mobile régulateur sur le paraboloïde de révolution requis pour l'isochronisme, et surtout *comment arrivera-t-on à*

varier à volonté le paramètre de la courbe génératrice, afin de pouvoir obtenir d'un même régulateur telle vitesse de régime que l'on veut? Car il ne suffit pas que l'on possède un régulateur marchant à vitesse constante, il faut que, *sans difficulté* et *instantanément*, *pendant qu'il tourne*, on puisse l'astreindre à se mettre d'accord avec tel autre régulateur. En un mot, on ne demande pas seulement l'isochronisme, mais encore le synchronisme entre un régulateur normal et un ou plusieurs autres.

Je crois que, perfectionnée et exécutée par un bon artiste, la combinaison indiquée par la planche qui accompagne cette description pourra résoudre le problème.

Elle résulte de la solidarité de quatre losanges THMI, TH'M'I', ES'CS et ABCD; les côtés des deux derniers étant dans le rapport de 1 : 2.

EY est l'axe moteur dont il s'agit de régulariser le mouvement. Le manchon F, d'où partent deux tiges oscillantes FI, FI', est *fixé*.

Le manchon A est fixé également.

Mais le manchon T peut glisser le long de l'axe moteur.

Autour d'un axe commun fixé dans ce manchon T, tournent les extrémités de deux tiges TM, TM', toujours perpendiculaires respectivement sur FI et FI', puisque les diagonales d'un losange se coupent à angle droit.

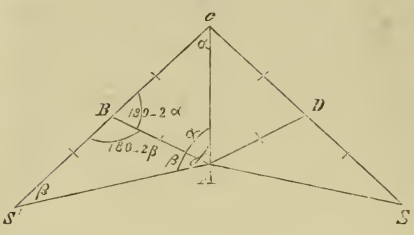
Les intersections S et S' des tiges diagonales sont maintenues sur un axe idéal droit X'AX par la fixité du manchon A.

En effet, si l'on tient compte des égalités

$$CB = BA = BS'$$
$$CD = DA = DS$$

on vérifie facilement que les angles $C\widehat{AS'}$, $C\widehat{AS}$ (fig. 3) sont toujours droits et que dès lors S'AS est une droite.

Fig. 3.



En effet,

$$\widehat{CBA} + \widehat{ABS'} = 180^\circ$$

or

$$\widehat{CBA} = 180^\circ - 2\alpha$$

et

$$\widehat{ABS'} = 180 - 2\beta.$$

Donc

$$\beta + \alpha = \gamma = 90^\circ.$$

Cela posé, je dis que *toutes les déformations possibles du système ne pourront déplacer le point* M *que suivant une parabole dont* A *est le sommet et* F *le foyer.*

En effet, soit MP l'ordonnée y et AP l'abscisse correspondante x du point M dans une position quelconque.

On aura

$$AT = MP = y$$

et

$$AS = \frac{AP}{2} = \frac{x}{2}.$$

Le triangle rectangle FST donne

$$\overline{AS}^2 = AT \cdot AF;$$

or AF est une constante que nous représenterons par $\frac{p}{2}$; dès lors

$$\frac{x^2}{4} = y \cdot \frac{p}{2}$$

ou

$$x^2 = 2py.$$

C'est bien l'équation d'une parabole dont AF est la distance focale ou le demi-paramètre.

En changeant cette distance AF, soit par un déplacement du manchon A, soit en déplaçant F par une vis de réglage V, on fera varier le paramètre à volonté.

Or nous avons vu que la durée d'une révolution du régulateur ne dépend que de ce paramètre. Donc, le régulateur proposé est capable de maintenir telle vitesse de régime que l'on voudra exiger de lui.

La force centrifuge des masses M, M′ est toujours proportionnelle à la distance AP $= x$ de leur centre de gravité à l'axe moteur, donc proportionnelle à AS qui est la moitié de l'abscisse AP.

Or la force centrifuge des tiges oscillantes et des parallélogrammes articulés sera, elle aussi, toujours proportionnelle à AS; je crois donc qu'elle n'affectera celle des masses régulatrices que dans un rapport constant, sans influence sur l'isochronisme.

Toutefois, si on le juge utile, on peut détruire la force centrifuge des articulations par la tension d'un léger ressort R, tension qui, dans les limites du jeu de l'appareil, restera proportionnelle à sa longueur, donc proportionnelle à AS. Quant à la tension initiale du ressort pour une vitesse de régime ω, on pourra la calculer ou mieux encore la déterminer expérimentalement de la manière suivante. Après avoir enlevé les masses M, M′, on fera tourner l'axe moteur à la vitesse de régime, en modérant son mouvement au moyen d'un frein léger; et l'on donnera au ressort R une tension telle que les tiges oscillantes commencent à s'ouvrir, dès que la vitesse atteint la valeur normale.

En substituant aux masses M, M', deux crayons, deux stylets quelconques, l'appareil représenté par la planche qui accompagne cette description devient un *compas parabolique* qui, me semble-t-il, serait très-utile aux ingénieurs pour le tracé des arcs de parabole qui se présentent si souvent dans les constructions et dans l'étude des projets.

Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable; par P. Mansion, professeur à l'Université de Gand.

I

LOI DE FORMATION D'UN CERTAIN DÉTERMINANT.

Considérons un déterminant

$$\begin{vmatrix} a_{11}, \ldots, a_{n1} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ a_{n1}, \ldots, a_{nn} \end{vmatrix},$$

formé d'après les lois suivantes: 1° *Les éléments* $a_{11}, a_{22}, \ldots, a_{nn}$ *de la diagonale principale sont des quantités quelconques* $x_1, x_2, \ldots, x_n$. 2° *Tous les éléments situés au-dessus de la diagonale principale sont nuls;* autrement dit, $a_{ik} = 0$, si $i < k$. 3° *Les éléments situés au-dessous de la diagonale principale sont tels que l'on a :*

$$a_{ik} = a_{i-k,\,k}.$$

De cette dernière relation, il résulte que a_{ik} est nul si k n'est pas diviseur de i, et que $a_{ik} = a_{kk} = x_k$, dans le cas contraire. En effet, soit, d'abord,

$$i = mk + r, \quad r < k.$$

On aura successivement :

$$a_{ik} = a_{i-k,k} = a_{i-2k,k} = \cdots = a_{i-mk,k},$$

ou

$$a_{ik} = a_{rk} = 0,$$

r étant inférieur à k. Soit, ensuite, $i = mk + k$. On trouve alors :

$$a_{ik} = a_{kk} = x_k.$$

Il est facile, d'après ces remarques, d'écrire immédiatement un déterminant X_n formé d'après les trois lois données plus haut. Ainsi, par exemple, en faisant $n = 6$, on trouve :

$$X_6 = \begin{vmatrix} x_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ x_1 & x_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ x_1 & 0 & x_3 & 0 & 0 & 0 \\ x_1 & x_2 & 0 & x_4 & 0 & 0 \\ x_1 & 0 & 0 & 0 & x_5 & 0 \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & 0 & x_6 \end{vmatrix}.$$

On a d'ailleurs, en général,

$$X_n = x_1 x_2 \ldots x_n,$$

d'après la seconde loi.

II.

PRODUIT DE DEUX DÉTERMINANTS FORMÉS D'APRÈS LES LOIS PRÉCÉDENTES.

Cherchons le produit de deux déterminants de même degré :

$$X_n = \begin{vmatrix} a_{11}, \ldots, a_{n1} \\ \cdots\cdots \\ a_{n1}, \ldots, a_{nn} \end{vmatrix}, \qquad Y_n = \begin{vmatrix} b_{11}, \ldots, b_{n1} \\ \cdots\cdots \\ b_{n1}, \ldots, b_{nn} \end{vmatrix},$$

formés d'après les lois précédentes. Nous supposons

$$a_{11} = x_1, \quad a_{22} = x_2, \quad \ldots, \quad a_{nn} = x_n,$$
$$b_{11} = y_1, \quad b_{22} = y_2, \quad \ldots, \quad b_{nn} = y_n,$$

de sorte que

$$X_n = x_1 x_2 \ldots x_n, \quad Y_n = y_1 y_2 \ldots y_n.$$

Soit

$$Z_n = \begin{vmatrix} c_{11} & \ldots & c_{n1} \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ c_{n1} & \ldots & c_{nn} \end{vmatrix}$$

le déterminant égal au produit $X_n Y_n$. On a, comme l'on sait,

$$c_{ik} = a_{i1} b_{k1} + a_{i2} b_{k2} + \cdots + a_{in} b_{kn}.$$

Les produits $a_{ip} b_{kp}$ du second membre sont nuls dans deux cas: 1° si p est plus grand que i, ou si p est plus grand que k, d'après la deuxième loi; 2° si p n'est pas un diviseur de i et de k, d'après la remarque déduite de la troisième loi. En effet, si p ne divise pas i, $a_{ip} = 0$, d'après ce que l'on a vu au § I; si p ne divise pas k, $b_{kp} = 0$ aussi.

Si p est un diviseur de i et de k, $a_{ip} = a_{pp} = x_p$, $b_{kp} = b_{pp} = y_p$. Donc

$$c_{ik} = \Sigma x_p y_p$$

la somme s'étendant à toutes les valeurs de p, qui divisent à la fois i et k. Autrement dit, les valeurs de p sont les diviseurs du plus grand commun diviseur de i et de k.

De là résultent immédiatement les propriétés suivantes du produit Z_n: 1° ce déterminant Z_n est symétrique; 2° on a, pour un terme de la diagonale

$$c_{ii} = \Sigma x_p y_p,$$

la somme s'étendant à toutes les valeurs de p, diviseurs

de i; 3° enfin, comme pour les déterminants $X_n Y_n$, si $i > k$,

$$c_{i-k,\,k} = c_{i,\,k}$$

puisque le plus grand commun diviseur $i - k$ et de k, est le même que celui de i et de k. De plus, si $k > i$, on a

$$c_{i,\,k-i} = c_{i,\,k},$$

pour la même raison.

III

THÉORÈME FONDAMENTAL.

On déduit ce qui précède, en faisant $n = 6$, pour simplifier :

$$x_1x_2 \dots x_6 \times y_1y_2 \dots y_6$$

$$\begin{vmatrix}
x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 \\
x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2 & x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2 & x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2 \\
x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1+x_3y_3 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1+x_3y_3 \\
x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2 & x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2+x_4y_4 & x_1y_1 & x_1y_1+x_3y_3 \\
x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1 & x_1y_1+x_5y_5 & x_1y_1 \\
x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2 & x_1y_1+x_3y_3 & x_1y_1+x_2y_2 & x_1y_1 & x_1y_1+x_2y_2+x_3y_3+x_6y_6
\end{vmatrix}$$

Soit $y_1 = y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1$. Il viendra :

$$x_1x_2x_3x_4x_5x_6 = \begin{vmatrix}
x_1 & x_1 & x_1 & x_1 & x_1 & x_1 \\
x_1 & x_1+x_2 & x_1 & x_1+x_2 & x_1 & x_1+x_2 \\
x_1 & x_1 & x_1+x_3 & x_1 & x_1 & x_1+x_3 \\
x_1 & x_1+x_2 & x_1 & x_1+x_2+x_4 & x_1 & x_1+x_2 \\
x_1 & x_1 & x_1 & x_1 & x_1+x_5 & x_1 \\
x_1 & x_1+x_2 & x_1+x_3 & x_1+x_2 & x_1 & x_1+x_2+x_3+x_6
\end{vmatrix}$$

Cette dernière égalité contient la précédente; car, on peut y remplacer $x_1, x_2, \dots, x_6$, par $x_1y_1, x_2y_2, \dots, x_6y_6$, et même par $x_1y_1z_1u_1 \dots, x_2y_2z_2u_2 \dots, \dots, x_6y_6z_6u_6 \dots$. On peut donc écrire immédiatement, sous forme d'un déterminant

symétrique analogue au dernier, le produit d'autant de déterminants que l'on veut, formés d'après les lois indiquées au § I.

Dans le cas où n a une valeur quelconque, si $y_1 = y_2 = \cdots = y_n = 1$, il vient :

$$x_1 x_2 \ldots x_n = \begin{vmatrix} c_{11}, \ldots, c_{1n} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ c_{n1}, \ldots, c_{nn} \end{vmatrix},$$

les éléments du déterminant du second membre étant donnés par la formule :

$$c_{ik} = \Sigma x_p.$$

Dans la somme Σx_p, les valeurs de p sont les diviseurs du plus grand commun diviseur de i et de k. En particulier,

$$c_{ii} = x_1 + x_d + x_{d'} + \ldots + x_i,$$

$1, d, d', \ldots, i$, étant tous les diviseurs de i. D'ailleurs, comme plus haut :

$$c_{ik} = c_{i-k,\,k} \quad \text{ou} \quad c_{ik} = c_{i,\,k-i}.$$

On peut donner une interprétation simple de ces égalités. D'après la première, les $(i - 1)$ premiers éléments de la $i^{\text{ème}}$ ligne du déterminant, savoir :

$$c_{i1},\ c_{i2},\ c_{i3},\ \ldots,\ c_{i,\,i-1},$$

sont égaux aux éléments, situés dans les mêmes colonnes,

$$c_{i-1,\,1},\ c_{i-2,\,2},\ c_{i-3,\,3},\ \ldots,\ c_{1,\,i-1}$$

sur la parallèle à la seconde diagonale qui va de $c_{i-1,1}$ à $c_{1,\,i-1}$. L'égalité $c_{i,\,k} = c_{i,\,k-i}$, où $k > i$ a une interprétation analogue.

On peut donc énoncer le théorème suivant : « *Tout produit de* n *facteurs* $x_1 x_2 \ldots x_n$ *est égal à un déterminant symétrique de* n^2 *éléments. Dans ce déterminant, le* $i^{\text{ème}}$ *élé-*

ment de la diagonale est la somme des facteurs du produit ayant pour indices les diviseurs de i. *Les* (i—1) *premiers éléments de la* i^{ème} *ligne* (*ou colonne*) *sont égaux aux éléments situés dans les mêmes colonnes* (*ou lignes*), *sur la parallèle à la seconde diagonale du déterminant, située au-dessus de celle-ci, et contenant* (i — 1) *éléments.*

Exemple : Le produit 1.3.5.7.9.11 est égal à

$$\begin{vmatrix} 1 & . & . & . & . & . \\ . & 1+3 & . & . & . & . \\ . & . & 1+5 & . & . & . \\ . & . & . & 1+3+7 & . & . \\ . & . & . & . & 1+9 & . \\ . & . & . & . & . & 1+3+5+11 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 & 4 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 6 & 1 & 1 & 6 \\ 1 & 4 & 1 & 11 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 10 & 1 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 & 20 \end{vmatrix}$$

Dans le premier déterminant, nous n'avons écrit que les éléments de la diagonale, pour mieux faire ressortir leur loi de formation; dans le second, nous avons marqué plus fortement les éléments de la sixième ligne, de la sixième colonne et de la parallèle à la seconde diagonale, égaux, d'après les relations $c_{ik} = c_{i-k,\,k}$ et $c_{ik} = c_{i,\,k-i}$.

IV

THÉORÈME DE M. SMITH GÉNÉRALISÉ.

Soit $i = p^{\pi} q^{\chi} r^{\rho} \ldots$, p, q, r, ... étant des facteurs premiers. Développons, d'après les règles de l'algèbre, le produit (*

$$\varphi(i) = (p^{\pi} - p^{\pi-1})(q^{\chi} - q^{\chi-1})(r^{\rho} - r^{\rho-1})\ldots$$

(*) Le produit $\varphi(i)$ indique combien il y a de nombres premiers à i, non supérieurs à i; mais on n'a pas besoin de cette propriété de $\varphi(i)$, pour la démonstration du théorème du § IV; la définition algébrique de $\varphi(i)$, donnée dans le texte, est seule nécessaire.

Supposons que l'on obtienne ainsi la relation :

$$\varphi(i) = i - D + D' - D'' + \ldots,$$

i. $D, D', D'', \ldots$ étant certains diviseurs de i. Si l'on pose

$$x_1 = z_1, \quad x_1 + x_2 = z_2, \quad x_1 + x_3 = z_3, \ldots$$
$$x_1 + x_d + x_{d'} + \cdots + x_i = z_i, \ldots$$

on obtiendra, en résolvant ces équations par rapport aux quantités x :

$$x_1 = z_1, \quad x_2 = z_2 - z_1, \quad x_3 = z_3 - z_1, \ldots$$

et, en général, d'après un théorème connu (*) :

$$x_i = z_i - z_D + z_{D'} - z_{D''} + \ldots$$

Les quantités $z_1, z_2, z_3, \ldots, z_i, \ldots$ sont les éléments de la diagonale du déterminant considéré en dernier lieu, dans le paragraphe précédent, et l'on voit que l'on peut déduire la valeur des quantités x, d'une manière simple, de celle des quantités z. Il résulte de là que l'on peut écrire immédiatement la valeur d'un déterminant symétrique tel que $c_{ik} = c_{i-k,\,k}$ ou $c_{i,\,k-i}$, les éléments de la diagonale étant quelconques. Ainsi, par exemple, pour $n = 6$, on trouve

$$\begin{vmatrix} z_1 & z_1 & z_1 & z_1 & z_1 & z_1 \\ z_1 & z_2 & z_1 & z_2 & z_1 & z_2 \\ z_1 & z_1 & z_3 & z_1 & z_1 & z_3 \\ z_1 & z_2 & z_1 & z_4 & z_1 & z_2 \\ z_1 & z_1 & z_1 & z_1 & z_5 & z_1 \\ z_1 & z_2 & z_3 & z_2 & z_1 & z_6 \end{vmatrix} = \begin{cases} z_1 (z_2 - z_1)\ (z_3 - z_1)\ (z_4 - z_2) \\ (z_5 - z_1)(z_6 - z_3 - z_2 + z_1 \end{cases}.$$

En particulier, si l'on fait $z_i = i$, x_i devient égal à $\varphi(i)$.

(*) Dirichlet et Dedekind, *Zahlentheorie*, § 138.

On retrouve ainsi le remarquable théorème de M. Smith (*), qui a donné lieu, en Belgique, à diverses recherches intéressantes (**).

Sur l'élimination, par P. Mansion, professeur à l'Université de Gand.

PREMIÈRE NOTE PRÉLIMINAIRE.

I

PRÉLIMINAIRES.

Il existe un grand nombre de méthodes pour trouver la condition nécessaire et suffisante pour que deux équations algébriques de degré m et n $(m \gtrless n)$:

$$fx = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_m x^m,$$
$$gx = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + \cdots + b_n x^n,$$

aient une ou plusieurs racines communes ; ce qui est l'objet propre de la théorie de l'élimination.

Parmi ces méthodes, celles d'Euler et de Bézout ramè-

(*) H. J. S. Smith, *On the Value of an Arithmetical Determinant* (Proceedings of the London mathematical Society, vol. VII, p. 108-112 ; 1876).

(**) P. Mansion, *On an Arithmetical Theorem of Professor Smith's* (Messenger of mathematics, New Series, n° 78, october 1877, t. VII, pp. 81-82). P. Mansion, *Sur la Théorie des Nombres*. Gand, Hoste, 1878, pp. 5-16 (§ III. *Généralisation d'un théorème de M. H. J. S. Smith* ; extrait des Annales de la Société scientifique, t. II, 2e partie, pp. 211-224). E. Ca-

nent le problème de l'élimination entre deux équations de degré quelconque, à la recherche de la résultante d'un système d'équations linéaires. Ces méthodes ont été récemment l'objet de travaux remarquables de MM. Darboux, Lemonnier et Rouché (*), où le sujet est traité d'une manière complète, sauf sur un point particulier.

La condition nécessaire et suffisante pour que deux équations aient *une* racine commune α, s'exprime, dans la méthode d'Euler, comme dans celle de Bézout, par une relation $R = 0$, où R est un certain déterminant, fonction des coefficients de f et de g; ce déterminant R a $(m + n)$

---

talan, *Théorèmes de MM. Smith et Mansion* (Nouvelle Correspondance mathématique, t. IV, pp. 103-111). C. Le Paige, *Sur un théorème de M. Mansion* (Ibid., pp. 176-178). Notre article inséré dans les *Annales de la Société scientifique* contient une démonstration fausse de la formule qui donne $\varphi(i)$, ou plutôt de celle-ci : $\varphi(a)\varphi(b) = \varphi(ab)$, a et b étant premiers entre eux. Cette démonstration est inutile, d'après la remarque contenue dans la première note du § IV.

(*) Darboux, *Sur la théorie de l'élimination entre deux équations à une inconnue* (Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, 1876, t. X, pp. 56-64; 1877, t. XII, pp. 54-64). Lemonnier, *Mémoire sur l'élimination* (Annales de l'école normale supérieure, 1878, 2e série, t. VII, pp. 77-96, 151-214). Rouché, *Sur l'élimination* (Nouv. Annales de mathématiques, 1877, 2e série, t. XVI, pp. 105-113). Le mémoire de M. Lemonnier a été présenté à l'Académie de Paris, en 1875 (séances du 11 et du 25 janvier, puis du 26 juillet). Pour la bibliographie de l'élimination avant 1868, voir les ouvrages de MM. Salmon et Baltzer sur les déterminants; les *Forschritte der Mathematik*, pour les travaux postérieurs à 1867. Sur l'évaluation des fonctions symétriques dont nous parlons dans le texte, voir un mémoire de M. Garbieri qui a paru, cette année même, dans le *Giornale de Battaglini*, sous le titre : *Nuovo teorema algebrico e sua speciale applicazione ad una maniera di studiare le curve razionali*, t. XVI, pp. 1-17, 108-147, et le *Lehrbuch der Determinanten-Theorie*, von S. Günther, 2e édition, Erlangen, 1877, pp. 68-69. Ce dernier auteur donne des indications bibliographiques sur la matière.

lignes dans la méthode d'Euler, m seulement, dans celle de Bézout. Les mineurs de R, par rapport aux éléments d'une colonne verticale, sont proportionnels aux coefficients de $\frac{fx}{D}$, $\frac{gx}{D}$, D étant le plus grand commun diviseur $(x-\alpha)$ de fx et de gx. Ceux qui correspondent aux éléments d'une horizontale sont proportionnels aux puissances $\alpha^0, \alpha^1, \alpha^2, \alpha^3, \ldots$ de la racine commune.

Les conditions nécessaires et suffisantes pour que les deux équations aient p racines communes, ont la forme $r_1=0, r_2=0, r_3=0\ldots$, $r_1, r_2, r_3, \ldots$ étant des mineurs de R, de degré $m+n-2p+2$, dans la méthode d'Euler, de degré $m-p$ dans celle de Bézout. Les mineurs des déterminants r, par rapport aux éléments d'une colonne, sont encore proportionnels aux coefficients de $\frac{fx}{D}$, $\frac{gx}{D}$. Quant aux mineurs des déterminants r, par rapport aux éléments d'une ligne horizontale, *on n'en a pas donné jusqu'à présent la signification analytique.*

Dans cette première note préliminaire, nous nous proposons de montrer que ces mineurs sont proportionnels à certaines fonctions symétriques, très-simples, des racines communes aux équations $fx=0$, $gx=0$. Nous espérons faire voir, ultérieurement, que cette simple remarque a des conséquences importantes pour toute la théorie de l'élimination, et en particulier, pour la détermination des racines communes.

Dans ce qui suit, nous prouvons d'une manière simple et naturelle, que les conditions nécessaires pour l'existence de p racines communes aux équations données sont $r_1=0$, $r_2=0$, $r_3=0$, ... Nous n'établissons pas que ces conditions sont suffisantes, renvoyant, pour le moment, aux mémoires cités plus haut, pour la démonstration de cette réciproque.

II

RELATIONS DIVERSES ENTRE LES RACINES D'UNE ÉQUATION.

Notations. Soient α, β, γ, les racines d'une équation algébrique, du 5e degré, par exemple,

$$Fx = p_0 + p_1 x + p_2 x^2 + p_3 x^3 + p_4 x^4 + p_5 x^5 = 0.$$

Posons

$$(m) = \alpha^m, \quad (m, n) = (mn) = \begin{vmatrix} \alpha^m & \alpha^n \\ \beta^m & \beta^n \end{vmatrix} = \alpha^m \beta^n - \alpha^n \beta^m,$$

$$(m, n, p) = (mnp) = \begin{vmatrix} \alpha^m & \alpha^n & \alpha^p \\ \beta^m & \beta^n & \beta^p \\ \gamma^m & \gamma^n & \gamma^p \end{vmatrix}, \text{ etc.}$$

Dans ce système de notation, on aura, par exemple,

$$F\alpha = p_0(0) + p_1(1) + p_2(2) + p_3(3) + p_4(4) + p_5(5) = 0,$$

$$F\alpha - F\beta = \begin{vmatrix} F\alpha, & 1 \\ F\beta, & 1 \end{vmatrix} =$$

$$p_0(00) + p_1(10) + p_2(20) + p_3(30) + p_4(40) + p_5(50) = 0. \quad (s)$$

D'ailleurs

$$(00) = (11) = (22) = (33) = \cdots = 0,$$

$$(mnp) = 0, \text{ si } m = n, \text{ ou } m = p, \text{ ou } n = p,$$

$$\alpha^k \beta^k \gamma^k (mnp) = (m + k, n + k, p + k), \text{ etc.}$$

Relations entre deux racines. La relation (s) en suggère immédiatement d'autres, savoir :

$$\begin{vmatrix} \alpha F\alpha, & 1 \\ \beta F\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha^2 F\alpha, & 1 \\ \beta^2 F\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha^3 F\alpha, & 1 \\ \beta^3 F\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \text{ etc.};$$

$$\begin{vmatrix} F\alpha, & \alpha \\ F\beta, & \beta \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} F\alpha, & \alpha^2 \\ F\beta, & \beta^2 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} F\alpha, & \alpha^3 \\ F\beta, & \beta^3 \end{vmatrix} = 0, \text{ etc.};$$

toutes évidentes, puisque les éléments de la première colonne sont nuls, par hypothèse. Écrites sous une forme plus explicite, ces relations deviennent :

$$p_0(10) + p_1(20) + p_2(30) + p_3(40) + p_4(50) + p_5(60) = 0,$$
$$p_0(20) + p_1(30) + p_2(40) + p_3(50) + p_4(60) + p_5(70) = 0,$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$p_0(01) + p_1(11) + p_2(21) + p_3(31) + p_4(41) + p_5(51) = 0,$$
$$p_0(02) + p_1(12) + p_2(22) + p_3(32) + p_4(42) + p_5(52) = 0,$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

Relations entre trois ou un plus grand nombre de racines. Ce qui précède s'étend sans peine à un nombre quelconque de racines. Pour trois, on a, par exemple,

$$\begin{vmatrix} F\alpha & \alpha & 1 \\ F\beta & \beta & 1 \\ F\gamma & \gamma & 1 \end{vmatrix} = 0, \qquad \begin{vmatrix} \alpha^m F\alpha & \alpha^n & \alpha^p \\ \beta^m F\beta & \beta^n & \beta^p \\ \gamma^m F\gamma & \gamma^n & \gamma^p \end{vmatrix} = 0;$$

c'est-à-dire :

$$p_0(010) + p_1(110) + p_2(210) + p_3(310) + p_4(410) + p_5(510) = 0,$$
$$p_0(mnp) + p_1(m+1, np) + p_2(m+2, np) + p_3(m+3, np) + p_4(m+4, np) + p_5(m+5, np) = 0.$$

III

PREMIÈRE MÉTHODE D'ÉLIMINATION.

Rappel de la méthode dialytique, ou cas d'une seule racine commune. Soient deux équations de degré quelconque, l'une du 5e degré, par exemple ; l'autre du 4e :

$$fx = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 = 0,$$
$$gx = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 + b_4 x^4 = 0,$$

Si α est une racine commune, nous aurons les relations :

$$f\alpha = 0,\ \alpha f\alpha = 0,\ \alpha^2 f\alpha = 0,\ \alpha^3 f\alpha = 0;$$
$$g\alpha = 0,\ \alpha g\alpha = 0,\ \alpha^2 g\alpha = 0,\ \alpha^3 g\alpha = 0,\ \alpha^4 g\alpha = 0,$$

que l'on peut écrire :

$$\begin{aligned}
&a_0(0) + a_1(1) + a_2(2) + a_3(3) + a_4(4) + a_5(5) = 0,\\
&\quad a_0(1) + a_1(2) + a_2(3) + a_3(4) + a_4(5) + a_5(6) = 0,\\
&\quad\quad a_0(2) + a_1(3) + a_2(4) + a_3(5) + a_4(6) + a_5(7) = 0,\\
&\quad\quad\quad + a_0(3) + a_1(4) + a_2(5) + a_3(6) + a_4(7) + a_5(8) = 0,\\
&b(0) + b_1(1) + b_2(2) + b_3(3) + b_4(4) = 0,\\
&\quad b_0(1) + b_1(2) + b_2(3) + b_3(4) + b_4(5) = 0,\\
&\quad\quad + b_0(2) + b_1(3) + b_2(4) + b_3(5) + b_4(6) = 0,\\
&\quad\quad\quad b_0(3) + b_1(4) + b_2(5) + b_3(6) + b_4(7) = 0,\\
&\quad\quad\quad\quad + b_0(4) + b_1(5) + b_2(6) + b_3(7) + b_4(8) = 0.
\end{aligned}$$

Éliminant (0)(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8) entre ces neuf équations, on trouve

$$R = 0,$$

R étant le déterminant de Sylvester, que nous écrivons ci-dessous, en laissant vide la place des éléments nuls :

$$R = \begin{vmatrix}
a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & & & & \\
 & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & & & \\
 & & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & & \\
 & & & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & \\
b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & & & & \\
 & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & & & \\
 & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & & \\
 & & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & \\
 & & & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 &
\end{vmatrix}$$

Les mineurs de R, par rapport aux éléments d'une ligne

horizontale, sont proportionnels aux puissances (0)(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8) de la racine commune.

Cas de deux racines communes. Soient α, β, les racines communes. On aura :

$$\begin{vmatrix} f\alpha, & 1 \\ f\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha f\alpha, & 1 \\ \beta f\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha^2 f\alpha, & 1 \\ \beta^2 f\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0;$$

$$\begin{vmatrix} g\alpha, & 1 \\ g\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha g\alpha, & 1 \\ \beta g\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha^2 g\alpha, & 1 \\ \beta^2 g\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} \alpha^3 g\alpha, & 1 \\ \beta^3 g\beta, & 1 \end{vmatrix} = 0;$$

ou, explicitement :

$$\begin{aligned}
a_1(10) + a_2(20) + a_3(30) + a_4(40) + a_5(50) &= 0, \\
a_0(10) + a_1(20) + a_2(30) + a_3(40) + a_4(50) + a_5(60) &= 0, \\
a_0(20) + a_1(30) + a_2(40) + a_3(50) + a_4(60) + a_5(70) &= 0, \\
b_1(10) + b_2(20) + b_3(30) + b_4(40) &= 0, \\
b_0(10) + b_1(20) + b_2(30) + b_3(40) + b_4(50) &= 0, \\
b_0(20) + b_1(30) + b_2(40) + b_3(50) + b_4(60) &= 0, \\
b_0(30) + b_1(40) + b_2(50) + b_3(60) + b_4(70).
\end{aligned}$$

Éliminant les sept quantités (10), (20), (30), (40), (50), (60), (70) entre ces sept équations, on trouve une équation de la forme $r_1 = 0$, r_1 étant un certain mineur, du 7e ordre, de R. On peut démontrer de la même manière que l'on a : $r_2 = 0$, $r_3 = 0$, ..., r_1, r_2, r_3,... désignant tous les mineurs du 7e ordre de R, contenus dans le tableau rectangulaire :

$$R_2 = \begin{vmatrix}
a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a & & \\
 & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & \\
 & & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 \\
b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & & \\
 & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & \\
 & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & \\
 & & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4
\end{vmatrix}$$

Ce sont là les conditions nécessaires (et suffisantes) pour l'existence de deux racines α, β, communes aux équations $fx = 0$, $gx = 0$. Les mineurs des déterminants r, par exemple, ceux qui correspondent aux éléments d'une ligne horizontale de r_1, sont proportionnels aux fonctions symétriques (10), (20), (30), (40), (50), (60), (70).

La connaissance de ces fonctions symétriques entraîne celle du plus grand commun diviseur $(x - \alpha)(x - \beta) = x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta$ de fx, gx; car, on peut déduire $\alpha + \beta$, $\alpha\beta$ de la valeur de ces fonctions. On a, en effet

$$\frac{(20)}{(10)} = \frac{\alpha^2 - \beta^2}{\alpha - \beta} = \alpha + \beta;$$

$$\frac{(30)}{(10)} = \frac{\alpha^3 - \beta^3}{\alpha - \beta} = \alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - \alpha\beta.$$

Cas de trois racines communes. Les calculs précédents s'étendent sans peine au cas d'un nombre quelconque de racines communes. On trouve, par exemple,

$$R_4 = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & \\ & a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 \\ b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & & \\ & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & \\ & & b_0 & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \end{vmatrix} = 0,$$

comme équation symbolique résumant les conditions nécessaires (et suffisantes) pour que $fx = 0$, $gx = 0$ aient trois racines communes. Les mineurs des déterminants contenus dans le tableau R_4, par rapport aux éléments d'une ligne horizontale de R_4, sont proportionnels à (210) (310) (410) (510) (610), etc.

On a d'ailleurs :

$$\frac{(510)}{(210)} = \alpha + \beta + \gamma, \quad \frac{(410)}{(210)} = (\alpha + \beta + \gamma)^2 - (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha),$$

$$\frac{(510)}{(210)} = (\alpha + \beta + \gamma)^3 - 2(\alpha + \beta + \gamma)(\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) + \alpha\beta\gamma,$$

relations qui permettent de trouver l'équation aux racines communes $(x - \alpha)(x - \alpha)(x - \gamma) = 0$.

IV

SECONDE MÉTHODE.

Il suffira de l'exposer dans le cas de deux équations du 3e degré :

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 = 0, \quad b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 = 0,$$

ayant deux racines communes α, β. On déduit des équations données, pour chaque racine commune, trois équations auxiliaires du 2e degré :

$$c_{11} + c_{12} x + c_{13} x^2 = 0,$$
$$c_{21} + c_{22} x + c_{23} x^2 = 0,$$
$$c_{31} + c_{32} x + c_{33} x^2 = 0.$$

Dans ces équations auxiliaires,

$$c_{11} = a_0 b_1 - a_1 b_0,$$
$$c_{22} = (a_0 b_3 - a_3 b_0) + (a_1 b_2 - a_2 b_1),$$
$$c_{33} = a_2 b_3 - a_3 b_2,$$
$$c_{12} = c_{21} = a_0 b_2 - a_2 b_0,$$
$$c_{13} = c_{31} = a_0 b_3 - a_3 b_0,$$
$$c_{23} = c_{32} = a_1 b_3 - a_3 b_1.$$

Chacune des équations auxiliaires donnera des relations entre α, β, par le procédé du § II. On aura ainsi, par exemple,

$$c_{12}(10) + c_{13}(20) = 0,$$
$$c_{22}(10) + c_{23}(20) = 0,$$
$$c_{32}(10) + c_{33}(20) = 0.$$

Par conséquent :

$$\begin{vmatrix} c_{12} & c_{13} \\ c_{22} & c_{23} \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} c_{22} & c_{23} \\ c_{32} & c_{33} \end{vmatrix} = 0, \quad \begin{vmatrix} c_{32} & c_{33} \\ c_{12} & c_{13} \end{vmatrix} = 0,$$

On peut établir, de cette manière, que tous les premiers mineurs r_1, r_2, r_3, ... du déterminant de Cauchy ;

$$\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{12} & c_{22} & c_{23} \\ c_{13} & c_{32} & c_{33} \end{vmatrix}$$

sont nuls, s'il y a deux racines communes. Les mineurs des déterminants r, par rapport aux éléments d'une ligne horizontale, sont encore proportionnels à des fonctions symétriques des racines communes, qui permettent de déterminer celles-ci.

—

— La Classe s'est occupée ensuite des préparatifs de la séance publique annuelle qui aura lieu le mardi 17 de ce mois, à 1 heure, dans la grande salle de marbre du Palais des Académies.

Le programme de cette solennité a été composé de la manière suivante :

1° *Sur certains phénomènes énigmatiques de l'astronomie*, discours par M. Houzeau, directeur de la Classe et président de l'Académie ;

2° *Notice biographique sur Barthélemy-Charles Du Mortier*, par M. F. Crépin ;

3° *Un mot sur la pêche de la Baleine et les grandes découvertes du pôle arctique*, par M. P.-J. Van Beneden ;

4° Proclamation, par M. le secrétaire perpétuel, du résultat du concours et des élections.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 2 décembre 1878.

M. Leclercq, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, R. Chalon, Th. Juste, Alph. Wauters, Conscience, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, Edm. Poullet, Tielemans, *membres ;* J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, E. Arntz, *associés ;* Ch. Piot et Ch. Potvin, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

MM. les questeurs du Sénat et de la Chambre des Représentants adressent des cartes de tribune réservée pour la session législative 1878-1879.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque, un exemplaire des ouvrages intitulés : *Eugène Defacqz et Joseph Forgeur,* et *le baron Liedts,* par M. Th. Juste. — Remercîments.

— La Classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages

suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1. *Ypriana.* Notices, études, notes et documents sur Ypres, par M. Alphonse Vandenpeereboom (présenté par M. Chalon) ; vol. in-8° ;

2. *Anhang zu Diez' Etymologisches Wörterbuch der romanischen Sprachen* (4. Ausgabe), par M. Aug. Scheler; in-8° ;

3. *Annuaire de l'Institut de droit international*, 1878 (présenté par le secrétaire, M. A. Rivier); in-8° ;

4. *La Comédie électorale*, tableau de mœurs politiques, en quatre actes et en vers, par M. Ch. Potvin ; extrait in-8° ;

5. *Premiers accords*, poésies, par M. Alphonse Scheler (présenté par M. Potvin) ; in-12 ;

6. *Demokratie und Sozialpolitik*, Rede von Emile de Laveleye, Uebersetzung von D^r^ Karl Bücher ; in 12;

7. *Manuel de la langue de l'Avesta*, grammaire, anthologie, lexique, par C. de Harlez (présenté par M. Willems); in-8° ;

8. *Étude philologique de la langue francaise* ou grammaire comparée et basée sur le latin, seconde partie (syntaxe), par J. Bastin, de Saint-Pétersbourg; vol. in-8° ;

9. *Estelle*, profil de vierge, tome I^er^, par Henri Boland; in-16.

— M. le baron de Witte envoie sa notice biographique sur M. J. Roulez, membre de la Classe. — Cette notice paraîtra avec le portrait du défunt dans l'*Annuaire* de 1879.

—

M. Chalon, en présentant l'ouvrage de M. Vandenpeereboom, a lu la note suivante :

« M. Vandenpeereboom m'a chargé de faire hommage, en son nom, à la Classe des lettres de l'Académie, du nouveau volume qu'il vient de consacrer à l'histoire de sa chère ville d'Ypres.

Déjà, au commencement de cette année, vous avez reçu de lui son *Essai de numismatique yproise,* ouvrage trop modestement appelé *Essai,* car je ne crois pas qu'on puisse citer une monographie plus complète et plus consciencieusement exécutée.

L'histoire de sa ville natale, la description de ses monuments, l'explication de ses institutions avaient été, dès son jeune âge, l'étude favorite de M. Vandenpeereboom. Distrait, pendant longtemps, de ces recherches par des préoccupations administratives et politiques, aussitôt qu'il fut débarrassé du fardeau du pouvoir, il revint, comme il me le disait un jour, à ses premières amours.

L'ouvrage que je dépose sur le bureau forme le Tome I d'un recueil auquel l'auteur a donné le titre de Ypriana. — *Notices, études, notes et documents sur Ypres.*

Ce premier volume est, en entier, consacré à l'histoire et à la description du splendide monument qu'on appelle les Halles d'Ypres, une des constructions les plus belles et les plus importantes du moyen âge.

L'auteur a fait précéder cette étude par une préface de XII pages, empreinte de cette spirituelle et fine bonhomie qui caractérise tous ses écrits. Il explique, dans cet avant-propos, les motifs qui l'ont engagé à publier son livre. »

M. Willems, en présentant le travail de M. de Harlez, a lu la note suivante :

« J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, au nom de l'auteur, M. le chanoine de Harlez, professeur à l'Université de Louvain, un livre, intitulé : *Manuel de la langue de l'Avesta.*

Ce livre comprend une grammaire de la langue zende, à laquelle se rattache un chapitre sur les particularités de la langue des Gâthas.

La grammaire est suivie d'une anthologie des textes originaux, imprimés en partie en caractères zends, en partie en caractères romains. Cette anthologie renferme un choix de passages propres à donner une idée des différents genres de composition que contient l'Avesta.

Le Manuel se termine par un lexique et un commentaire explicatif des passages les plus difficiles de l'anthologie.

A ce compte-rendu sommaire j'ajouterai deux remarques :

D'abord, c'est la première grammaire zende en langue française;

En second lieu, c'est la première publication en caractères zends qui ait été imprimée en Belgique. Le livre sort, en effet, des presses de M. Ch. Peeters de Louvain. »

ÉLECTIONS.

La Classe continue à MM. Chalon, Conscience, De Decker, Faider et Gachard, membres sortants, le mandat de membres de la Commission spéciale des finances pour 1879.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La rédaction et la garde des sénatus-consultes pendant la République romaine; par M. P. Willems, membre de l'Académie.

Les avis exprimés par les sénateurs pendant la discussion sur le rapport du président, ne lui étaient pas remis par écrit, avant d'être soumis au vote. Le président les énonçait (*pronuntiabat*) de mémoire.

Le Sénat n'avait pas de secrétaires, chargés de dresser officiellement un procès-verbal en minute pendant les débats, et d'en donner lecture à la séance suivante.

Jusqu'au premier consulat de César, en 59, il n'y eut pas non plus au Sénat de commis salariés, de *scribae* ou *librarii,* de sténographes, pour recueillir les débats de l'assemblée.

Cependant bien des sénateurs se rendaient aux séances, munis d'une cassette qui contenait les objets nécessaires pour prendre des notes sur ce qui se disait et se faisait au

Sénat (1), soit pour servir ensuite à la rédaction du sénatus-consulte (2), soit pour communiquer des renseignements aux absents (3).

Quand l'objet de la discussion était important, quand il y avait des témoins à entendre, comme, par exemple, dans la séance où le Sénat entendit les dénonciateurs de la conjuration Catilinaire, le président prenait des mesures spéciales pour avoir un résumé exact des dépositions et des débats, en confiant le soin de recueillir tout ce qui se disait, à des sénateurs qui avaient la main légère (4).

Cependant la rédaction officielle des sénatus-consultes ne comprenait pas, comme nous l'exposerons plus loin, tous les détails des débats.

Quand le président veillait à la confection d'un compte-rendu analytique, ce compte-rendu revêtait un caractère quasi-officiel (*in tabulas publicas relatum*), mais il était déposé dans les archives privées du président (5).

---

(1) Cf. Dion. Cassius, XLIV, 16 : « Ξιφῶν ἐν κιβωτίοις ἀντὶ γραμματείων τινων ἐσκομισθέντων. »

(2) Voyez M. Valerius Probus chez Huschke, Jurisprud. antejust, pp. 68-69.

(3) Voyez surtout les lettres adressées par Caelius à Cicéron, proconsul de Cilicie : ad fam, VIII, 1, § 1, 2, § 2, 11 § 4, cf. XII, 23, § 2, 28, § 3, XV, 6, § 1, Phil., VIII, 10 § 28.

(4) Cic., p. Sull, 14, § 41 : « *Introductis in senatum indicibus constitui senatores qui omnia indicum dicta, interrogata, responsa perscriberent..... quos sciebam memoria, scientia, consuetudine, et celeritate scribendi facillime quae dicerentur persequi posse.* » Cf. Plutarch., Cat. min., 23.

(5) Cic., p. Sull., 14-15, § 41-42 : « *Quum scirem ita indicium in tabulas publicas relatum ut illae tabulae privata tamen custodia more majorum continerentur : non oscultavi, non continui domi, sed describi ab omnibus statim librariis, dividi passim et provulgari atque edi populo Romano imperavi.* »

Ce n'est que depuis le premier consulat de César, en 59 (1), que fut publié un procès-verbal officiel des actes accomplis au sein du Sénat, sorte d'Annales parlementaires, *Acta Senatus,* qui ne contenaient pas seulement les décisions de l'assemblée, mais encore les débats qui avaient précédé le vote et les documents, lettres, etc., adressées au Sénat (2).

Depuis la même année parut à Rome un journal officiel, *Acta populi Romani* ou *diurna,* où était également inséré un résumé des séances du Sénat (3).

Dès lors des *scribae* ou *librarii* étaient chargés de prendre, pendant la séance, les notes nécessaires à la rédaction de ces publications officielles (4).

La rédaction officielle des sénatus-consultes (*perscribere senatus consultum*) (5) se faisait dans le local du Sénat (6), immédiatement après le vote (7), ou quelques heures après

---

(1) Suet., Caes., 20.

(2) Aem. Huebner, *De senatus populique Romani actis* dans les *Jahrbücher für classische Philologie*, 3er Supplementband Leipzig, 1857-1860, p. 559 suiv. G. Humbert, *Acta senatus* dans le *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines de Daremberg et Saglio.*

(3) Asconius, p. 44. Or.

(4) Cf. Cic., ad Att., XV, 3, § 1, qui mentionne la présence de *scribae* au Sénat en 49. Ascon., p. 34.

(5) Caes., B. C., I, 5, 6. Cic., ad fam., X, 13, § 1, Cat., III, 6, § 13.

(6) Cela va de soi, quand la rédaction a lieu immédiatement après le vote. Peut-être la rédaction pouvait-elle se faire aussi au domicile du magistrat-rapporteur. Cependant, là où Cicéron parle d'un tel fait (ad fam., IX, 15, § 4). « *Senatus consulta scribuntur apud amatorem tuum, familiarem meum,* » il s'agit de sénatus-consultes fictifs.

(7) Cf. Plut., Mar, 4 : « Κόττας ὁ ὕπατος συνέπεισε τὴν βουλὴν τῷ μὲν νόμῳ μάχεσθαι, τὸν δὲ Μάριον καλεῖν λόγον ὑφέξοντα. Καὶ τοῦ δόγματος τούτου γραφέντος εἰσελθὼν ἐκεῖνος κ. τ. λ. »

la séance (1), mais toujours, ce semble, le jour même du vote (2).

Le président sur le rapport duquel la décision avait été prise, était assisté à cet effet d'un comité de rédaction dont il choisissait (3) les membres parmi les différents rangs sénatoriaux (4), et dans lequel il faisait entrer de préférence l'auteur de l'avis adopté (5), ceux qui l'avaient appuyé de leurs paroles (6), ou encore, s'il s'agissait d'un décret honorifique, les amis du sénateur qui était honoré

---

(1) Cf. Cic., Cat., III, 6, § 13 : « *Quoniam nondum est perscriptum senatus consultum, ex memoria vobis quid senatus censuerit, exponam.* »

(2) Il n'y a nulle part, il est vrai, d'indication précise sur le moment de la rédaction. Mais l'opinion que nous exprimons ici, découle de la rédaction même des s. c., dans laquelle les noms des témoins de la rédaction sont mentionnés après l'indication du jour du vote et avant l'énoncé de l'objet du vote. Voyez plus loin.

(3) Il n'est dit nulle part que ces membres aient été désignés par le sort ou par le Sénat. Il ne reste donc que le choix du *relator*. C'est ce qui explique la possibilité d'inscrire parmi les témoins des sénateurs qui ne l'avaient pas été et qui n'avaient pas même assisté à la séance où le s. c. avait été voté. Cf. Cic., ad fam., IX, 15, § 4.

(4) Voyez l'analyse que nous avons faite des différentes listes de témoins dans notre ouvrage sur le *Sénat de la République romaine*, t. I, pp. 249-256, Louvain, 1878.

(5) Parmi les témoins de la rédaction du *s. c. de provinciis consularibus* de 51 (Cic., ad fam., VIII, 8, § 5) se trouve Scipion, l'auteur de l'avis adopté (*ib.*, 9, § 5), parmi ceux d'un *s. c. de stipendio exercitus Caesaris*, Cicéron, auteur de l'avis adopté (Cic., de prov. consul., 11, § 28, cf. p. Balb., 27, § 61). — Cf. Cic., ad fam., IX, 15, § 4.

(6) Cf. Ps. Cic., de har. resp., 7 § 13 : « *Quumque alii qui honoribus populi Romani antecedebant multa de collegii judicio verba fecissent omnesque iidem scribendo adessent.* » Cf. Cic., ad fam., XII, 29, § 2, ad Att., I, 19, § 9.

par ce décret (1), même quand ils avaient voté dans un sens opposé (2) : (*scribendo adesse* (3), γραφομένῳ παρεῖναι (4).

Anciennement cette commission se composait de deux (5) ou de trois (6) membres. Vers la fin de la République, ce nombre s'élève à 7, 8, et même à 12 (7).

La rédaction se faisait de mémoire (8), ou, si la décision comprenait beaucoup de détails, d'après les notes manuscrites des membres de la commission (9).

Tout sénatus-consulte se compose de deux parties : le préambule et la décision.

Le préambule mentionne les noms et la dignité du magistrat-rapporteur ou des magistrats-rapporteurs, le jour et le mois de la séance, ainsi que le local dans lequel le Sénat s'est réuni, et enfin les noms des sénateurs qui

---

(1) Cf. Cic., ad fam., XV, 6 § 2.

(2) Caton fut témoin de la rédaction d'un s. c. de supplications en l'honneur de Cicéron, bien qu'il eût voté contre. Cic., ad Att., VII, 1, § 7.

(3) Voyez les *s. c. de Baccanalibus* (Corp. Inscr., I, p. 43), *de Tiburtibus* (*ib.*, p. 107) et *de provinciis consularibus* de 51 (Cic., ad fam., VIII, 8, § 5).

(4) Voyez les deux *s. c. de Thisbaeis* (Foucart, s. c. inédit de l'année 170 avant notre ère, Paris, 1872), le *s. c. de Judaeis* de 139 (Flav. Jos., Ant. jud., XIV, 8, § 5), *de Asclepiade* (Corp. Inscr., I, p. 111), *de Aphrodisiensibus* (Le Bas et Waddington, Inscr. d'Asie mineure, n° 1627), etc.

(5) Par exemple dans le premier *s. c. de Thisbaeis* et le *s. c. de Judaeis* de 139.

(6) Il est de trois membres dans le *s. c. de Baccan.*, le second *s. c de Thisbaeis*, le *s. c. de Tiburtibus*, *de Asclepiade*, etc.

(7) Il est de sept dans la *senatus auctoritas de provinciis* de 51 (Cic. ad fam., VIII, 8, § 6-8), de huit dans le *s. c. de prov. cons* de 51 (*ib.*, § 5) de douze dans le *s. c. de Judaeis* de 44 (Flav. Jos., XIV, 10, § 10).

(8) Cf. Cic., Cat., III, 6, § 13.

(9) M. Valerius Probus, chez Huschke, *Jurispr. antejust.*, pp. 68-69. Cf Cic., ad fam., X, 15, § 1.

ont assisté le rapporteur dans la rédaction du sénatus-consulte (1).

Voici deux exemples de préambules, dont le premier est emprunté au *s. c. de Baccanalibus* de 186, le second au *s. c. de Tiburtibus* de 159.

I. [Q.] Marcius L. f. S[p.] Postumius L. f. cos. senatum consoluerunt, n. Octob. apud aedem Duelonai. Sc. arf. M. Claudi M. f. L. Valeri P. f. Q. Minuci C. f.

II. L. Cornelius Cn. f. pr. sen. cons. a. d. III nonas Maias sub aede Kastorus. Scr. adf. A. Manlius A. f. Sex. Julius..... L. Postumius S. f.

Après le préambule vient l'énoncé de l'objet du rapport, de la *relatio,* précédé de la formule traditionnelle :

« *Quod* (noms du *relator*) *verba fecit de* ou *ut...* » Tantôt cette formule est suivie uniquement de l'énoncé de la question qui a été soumise au Sénat, par exemple dans le *s. c. de provinciis consularibus* de 51 : « *Quod M. Marcellus consul v*(*erba*) *f*(*ecit*) *de provinciis consularibus* (2), » tantôt l'énoncé de la question est accompagné d'un résumé des développements que le *relator* y a donnés, d'un exposé des motifs, comme dans le *s. c. de Asclepiade.*

Telle est la rédaction ordinaire de cette partie du sénatus-consulte. Parfois cependant on s'en écarte, notamment dans les sénatus-consultes qui se rapportent aux affaires étrangères ou à des questions religieuses.

En effet, dans les sénatus-consultes par lesquels le Sénat

---

(1) Tel est l'ordre constant des textes latins gravés sur le bronze, du *s. c. de Baccan.*, et de *Tiburt.*, dans le texte grec du *s. c. de Asclep.*, dans les textes des s. c. conservés par Flave-Joseph et par Cicéron.

(2) Dans la *senatus auctoritas* de 51 : « *Quod M. Marcellus cos. v. . de provinciis.* »

répond à des demandes de peuples ou de cités alliées, la question à résoudre, l'objet du rapport, reproduit d'ordinaire le résumé des demandes que les députés étrangers ont faites, au nom de leur peuple, à l'audience qui leur a été accordée, sans que le *relator* fasse siennes ces demandes.

Voici par exemple comment s'exprime le premier *s. c. de Thisbaeis :*

« Περὶ ὧν Θισβεῖς λόγους ἐποιήσαντο περὶ τῶν καθ' αὑτοὺς πραγμάτων οἵτινες ἐν τῇ φιλίᾳ τῇ ἡμετέρᾳ ἐνέμειναν, ὅπως αὐτοὶ [διόρ]θωσ[ιν] [ε]ἰς τὰ καθ' αὑτοὺς πράγματα ἐ[ξ]ηγήσωνται. »

Dans certains sénatus-consultes de l'ordre religieux, la question est rédigée sous forme de communication, faite par un membre d'un collége de prêtres, par exemple dans le *s. c. de hastis Martiis* de 99 :

« Quod C. Julius L. f. pontifex nuntiavit in sacrario regiae hastas Martias movisse » (1).

Le sénatus-consulte se termine par la *sententia* adoptée c'est-à-dire par la décision votée par le Sénat. La rédaction de cette décision diffère essentiellement de celle des lois ; elle n'est pas formulée dans un ton impératif, mais sous forme d'avis, parfois motivé (2), donné par le Sénat au magistrat-*relator* (*placere, senatum existimare*, etc.) (3).

Aussi est-elle toujours précédée de la formule traditionnelle :

---

(1) Gell., N. A., IV, 6 § 2.

(2) Voyez par exemple le *s. c. de Asclepiade* et les projets de s. c. chez Cicéron, Phil., IX, 7, X, 11, § 25, XIII, 21, § 50, etc.

(3) Aem. Huebner, l. l., p. 582.

« *D(e) e(a) r(e) i(ta) c(ensuere)* (1) » « περὶ τούτου τοῦ πράγματος οὕτως ἔδοξεν » (2).

En outre, lorsque dans le corps de la décision le Sénat s'adresse au magistrat-rapporteur ou à d'autres magistrats qui ont le droit de soumettre des rapports au Sénat, la forme est toujours mitigée par des expressions traditionnelles, qui rappellent la nature essentiellement consultative de l'assemblée. Ces formules sont : « *Si ei, eis videbitur* (3), » « ἐὰν αὐτοῖς φαίνηται » (4), et encore : « *i(ta) u(t) e(i)* ou *e(is) e r(epublica) f(ideve) s(ua) v(ideatur).* « καθὼς ν αὐτῷ ἐκ τῶν δημοσίων πραγμάτων καὶ τῆς ἰδίας πίστεως φαίνηται » (5).

Que si le sénatus-consulte renfermait des décisions sur des questions qui ne pouvaient être résolues sans la ratification du pouvoir législatif, il contenait la clause finale suivante :

« *Si quid de ea re ad populum plebemve lato opus est, co(nsules) pr(aetores) tr(ibuni) qui nunc sunt, quibus eorum videbitur, ad populum plebemve ferant. Quod si non tulerint, co(nsules) pr(aetores) tr(ibuni) pl(ebis) qui deinceps erunt, quibus eorum videbitur, ad populum plebemve ferant* (6). »

---

(1) Voyez les *s. c. de philosophis* (Gell., N. A., XV, 11 f 1), *de hastis Martiis*, le *s. c. de prov. cons.* de 51.

(2) Voyez les *s. c. de Thisb., de Asclep., de Jud.*, etc.

(3) Cf. *s. c. de Asclep.*, texte lat., ll. 7, 10. Cf. Liv., XXII, 33, XXXI, 50, Cic., ad fam., VIII, 8, § 5, etc.

(4) *S. c. de Asclep.*, texte grec, ll. 24, 29.

(5) Cf. *s. c. de Thisb.*, l. 42-45. *s. c. de philos.*, Cic., Phil., III, 15, § 39.

(6) M. Valer. Prob. § 3 (Huschke, Jurispr. antej., pp. 71-72). Cf. Cic., ad fam., VIII, 8, § 5, p. Cluent., 49 § 137. Ascon., p. 57.

Certains sénatus-consultes de la République portent en bas du texte la lettre C. (1), abréviation de *Censuere*, comme le prouve la traduction grecque ἔδοξεν (2), sans que ce mot ait un rapport grammatical avec la phrase finale.

Quelle est la signification de cette souscription? Pour l'expliquer, on s'en rapporte d'ordinaire au passage suivant de Valère-Maxime (3) : « *Itaque veteribus senatusconsultis* T *littera subscribi solebat, eaque nota significat illa tribunos quoque censuisse.* »

La lettre T, a-t-on dit à raison, est ici une erreur des copistes pour C. Le contexte (*censuisse*) le prouve à l'évidence, et C est la leçon de Paris, l'Epitomator de Valère.

Valère-Maxime croyait donc que la lettre C qui se trouvait en bas des s. c. de la République, signifiait qu'aucun tribun n'avait intercédé.

Cette opinion, qui a été généralement adoptée par les savants modernes, est cependant complétement erronée.

D'abord le mot *censere* ne convient en aucune façon pour exprimer l'action des tribuns à l'égard des s. c. Les tribuns n'ont pas à donner leur avis (*censere*); ils acceptent ou rejettent l'avis adopté par la majorité des sénateurs. S'ils le rejettent, ils se lèvent pendant ou immédiatement après le vote pour déclarer qu'ils intercèdent. S'ils ne veulent pas intercéder, *ils se taisent* (4).

En second lieu, certains sénatus-consultes ne portent

---

(1) *S. c. de Asclep.*, texte latin.

(2) *S. c. de Asclep.*, texte grec. Voyez aussi la fin du premier *s. c. de Thisb.*

(3) II, 2, § 7.

(4) Cf. Liv., XXXVIII, 47 : « *Ut non solum silentio comprobarent honorem meum, sed referre etiam si opus esset, viderentur parati esse* (*tribuni plebis*). »

pas l'ajoute C. (ἔδοξεν) en bas du sénatus-consulte, mais, à plusieurs reprises, dans le corps même du décret. C'est le cas du fragment du *s. c. de Baccanalibus*, où deux articles, qui se succèdent, sont suivis chacun du mot *censuere* (1). Il en est de même du second sénatus-consulte *de Thisbaeis*. La formule ἔδοξεν, mise à la suite d'un article *isolément*, sans rapport grammatical avec ce qui précède ou ce qui suit, y est répétée trois fois (2). La rédaction de ce s. c. explique à l'évidence la signification de cette formule.

Une première décision du Sénat avait permis aux députés de Thisbé d'exposer leurs demandes devant une commission de sénateurs, chargée de faire, à la suite de cette instruction, un rapport que le président soumettrait au Sénat (3).

Ce rapport formulait les demandes des Thisbéens en douze articles. Le second sénatus-consulte, rédigé après le vote sur ce rapport, n'énumère pas d'abord l'*ensemble* des demandes, pour les faire suivre de l'*ensemble* des solutions votées par le Sénat, comme le veut la rédaction ordinaire des s. c. Ce sénatus-consulte procède article par article, formulant d'abord la demande des Thisbéens, ensuite la réponse du Sénat à cette demande. Chaque réponse à chacune des douze demandes est rédigée sous forme d'avis : ἔδοξεν. Des douze réponses, neuf sont rédigées de telle sorte que le verbe principal ἔδοξεν termine la phrase (4), par

---

(1) Ll. 9 et 18.

(2) Ll. 24, 30-31 et 45.

(3) Voyez mon étude sur la *Compétence du Sénat en matière d'affaires étrangères* dans les Bulletins de l'Académie, 2e série, t. XLIV, p. 651.

(4) Ce sont les articles 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11 et 12.

exemple le cinquième article : « τὴν πόλιν τειχίσαι οὐκ ἔδοξεν. » Dans tous ces passages le mot ἔδοξεν exprime évidemment le *vote favorable du Sénat*. Dans les trois autres articles, 2, 4 et 8, le mot ἔδοξεν a été placé au commencement ou au milieu de la phrase, par exemple à l'article 4 : οὕτως ἔδοξεν ὅπως ἐκεῖ κατοικῶσιν καὶ τοῦτο τειχίσωσιν. » Or, c'est seulement après chacun de ces trois articles 2, 4 et 8 qu'est intercalé le mot isolé ἔδοξεν.

Après les huit autres articles où la phrase grammaticale se termine par ἔδοξεν, il ne se trouve pas. Preuve manifeste, que l'ἔδοξεν isolé et final n'est qu'une répétition de l'ἔδοξεν précédent, et sert à rappeler qu'un vote favorable a eu lieu sur cet article. Il doit se traduire en français par *adopté* (1).

La souscription C ne signifie donc nullement l'approbation des tribuns, mais le vote favorable des sénateurs. Et ce qui le prouve à l'évidence, c'est que, dans ce même *s. c. de Thisbaeis*, le terme ἔδοξεν par lequel le s. c. se termine, n'est pas construit d'une manière isolée, mais qu'il régit toute la phrase finale, et, partant, exprime l'avis, le vote des sénateurs.

Comment se fait-il que dans certains sénatus-consultes la décision prise, même quand elle se compose de plusieurs articles, est rédigée de telle sorte que le terme *censuere* (ἔδοξεν) n'est exprimé qu'une seule fois, en bas du s. c., comme dans le *s. c. de Asclepiade*, tandis que dans d'autres sénatus-consultes il paraît à différentes reprises, comme dans le *s. c. de Baccanalibus* et dans le second *s. c. de Thisbaeis?*

(1) C'est en effet ainsi que Foucart, II., pp. 14-15, 31, traduit ce terme.

Cette diversité de rédaction a certainement sa raison d'être, et cette raison est, ce nous semble, celle-ci :

Quand le terme *censuere* n'est employé qu'une seule fois, cela veut dire que l'ensemble du s. c. a été voté en une seule *discessio*, par un vote d'ensemble, tandis que la répétition du terme à chaque article prouve qu'il y a eu un vote séparé, une *discessio* spéciale pour chaque article, soit que l'article ne se composât que d'un seul paragraphe, comme c'est le cas pour la plupart des articles du *s. c. de Thisbaeis,* soit qu'il réunît plusieurs paragraphes, comme dans le *s. c. de Baccanalibus.*

C'est ainsi encore que s'explique, croyons-nous, la différence entre les termes *senatus consultum* et *senatus decretum.*

Senatus consultum, c'est la décision ou l'ensemble des décisions prises sur un rapport déterminé d'un magistrat compétent, et dont la rédaction comprend un préambule et l'avis ou l'ensemble des avis adoptés (1).

Senatus decretum, c'est chaque décision prise à la suite d'un vote. S'il n'y a eu qu'un vote d'ensemble sur le rapport, le s. c. ne comprend qu'un seul décret. Si le vote s'est fait par article, il y a autant de décrets qu'il y a d'articles votés séparément (*particulae*) (2).

Tandis que les lois étaient désignées par le nom gentilice des magistrats qui les proposaient, il n'y avait pas de désignation spéciale pour distinguer les sénatus-consultes. C'est une innovation de l'Empire que le magistrat-rapporteur attachait son nom au s. c. qui avait été voté sur son rapport, par exemple *s. c. Hosidianum, Silanianum,* etc.

---

(1) Cf. Cic., Phil., XIII, 21, § 50.

(2) Cf. Fest., p. 339, v. *Senatus decretum.*

Le sénatus-consulte, étant rédigé, est déposé à l'*aerarium Saturni* (*deferre ad aerarium*) (1). Aux derniers siècles de la République, cette formalité était tellement obligatoire que le sénatus-consulte ne devenait exécutoire qu'à la suite de ce dépôt (2). S'il est difficile de déterminer à quelle époque remonte l'origine du caractère obligatoire du dépôt (3), il est de toute probabilité que dès le commencement de la République les consuls ont délégué la garde des sénatus-consultes à leurs fonctionnaires subalternes, aux questeurs, qui avaient également dans leurs attributions la garde du trésor (*aerarium Saturni*). Le dépôt se faisait par le magistrat-*relator* (4), soit immédiatement après la rédaction (5), soit plus tard (6), mais avant que le *relator* fût sorti de charge (7).

A l'*aerarium* les *scribae*, sous la surveillance des ques-

---

(1) Liv., XXXIX, 4. Cic., Phil., V, 4, § 12, XII, 5, § 12, XIII, 9, § 19. Suet., Caes., 94. — Th. Mommsen, Sui modi usati da Romani nel conservare et pubblicare le legge ed i senatus consulti, dans les *Annali dell Instituto di correspondenza archeologica*, t. XXX, 1858, pp. 188-193.

(2) Cela résulte spécialement de ce fait qu'un s. c. concernant les Juifs, voté le 9 février 44 sur le rapport de César, dut être renouvelé après le meurtre du Dictateur, parce qu'il n'avait pas été déposé à l'*aerarium*. Flav. Jos., XIV, 10, § 10.

(3) D'après Tite-Live, XXXIX, 4, elle existait au commencement du second siècle avant J. C.

(4) Cf. Liv., XXXIX, 4: « *Qui* (Aemilius, consul)... *senatus consultum... ad aerarium detulerit.* » Cic., Phil., XII, 5, § 12.

(5) Cf. Cic., Phil., XIII, 9, § 19.

(6) Le *s. c. de Judaeis*, voté le 9 février 44, n'était pas encore déposé au jour du meurtre de César, le 15 mars. Flav. Jos., Ant. Jud., XIV, 10, § 10.

(7) Cela résulte spécialement de ce fait que le *s. c. de Judaeis*, voté sur la *relatio* de César, ne pouvait plus être déposé à l'*aerarium* après la mort du Dictateur. Voyez n° 2.

teurs urbains (1), transcrivaient le sénatus-consulte dans un journal officiel.

Il y avait un journal pour chaque année questorienne (2) dans lequel les sénatus-consultes étaient copiés d'après l'ordre de réception.

C'est aux questeurs urbains que s'adressent les étrangers ou les citoyens qui désirent recevoir une copie du s. c. qui les concerne.

Cette copie indique généralement le journal d'où elle est copiée, par les noms, etc., des questeurs et des consuls (3), de même que la table et l'alinéa du journal (4).

Sous la dictature de César, le Sénat accorde aux Juifs le droit de réclamer la copie des sénatus-consultes qui les concernaient endéans les dix jours après leur confection (5).

En règle générale, les sénatus-consultes n'étaient pas gravés sur l'airain, ni sur le bois, ni exposés en public. On ne faisait d'exception que lorsqu'il était nécessaire de donner aux décisions du Sénat une grande publicité. Ainsi le *s. c. de Baccanalibus* ordonna aux cités de l'Italie de faire graver les décrets que le Sénat venait de voter contre le culte baccanal, sur des tables d'airain, et de les exposer en un endroit où tout le monde pût les lire (6).

---

(1) Cf. *s. c. de Jud.* du 11 avril 44. Flav. Jos., XIV, 10, § 10. Plut., Cat. min., 17.

(2) Cf. Jos., Ant. jud., XIV, 10, § 10. *S. c. de Aphrod.* chez Le Bas et Waddington, n° 1627.

(3) Cf. *s. c. de Aphrod.*, *s. c. de Asclep.*, Jos., Ant. jud., XIV, 10, § 10.

(4) Ces journaux n'étaient pas des *volumina*, mais des *codices*. Voyez Mommsen, dans le Hermes, II, 115 suiv. et dans l'Ephem. epigr., II, 283-284.

(5) Flav. Jos., XIV, 10, § 6.

(6) Corp. Inscr., I, p. 43. Lettres des consuls aux *Teurani*.

De même, tous les documents de droit international, sénatus-consultes ou lois, contenant des traités d'amitié, d'alliance ou d'hospitalité, étaient gravés sur airain en double exemplaire, dont l'un était exposé au Capitole (1), le second envoyé à l'autre partie contractante (2).

Quand ces traités se rapportaient à des Orientaux, ils étaient rédigés à la fois en latin et en grec (3).

Malgré toutes les précautions prises pour protéger la sincérité des sénatus-consultes, la possibilité de la fraude n'était pas exclue, et au dernier siècle de la République, il arrivait trop souvent à des magistrats peu scrupuleux de déposer à l'*aerarium* des sénatus-consultes qui n'avaient jamais été votés (4), ou de modifier à leur guise les journaux officiels des sénatus-consultes des années antérieures, quand les *relatores* et les témoins de rédaction ne vivaient plus (5).

La découverte de telles fraudes pouvait valoir au faussaire une censure morale de la part du Sénat (6), mais elle ne donnait pas lieu à une poursuite pénale.

D'ailleurs, s'il faut en croire la tradition, les consuls se seraient rendus coupables, dès le premier siècle de la République, de suppressions et de falsifications des sénatus-consultes, à tel point, dit Tite-Live, que les consuls de

---

(1) Suet., Vesp., 8. App., Syr. 39. S. c. relatif à Astypalée (Inscr. graec., n° 2485, b), etc.

(2) Cf. Liv., XXIV, 26.

(3) Foucart, l. l., pp. 7-9.

(4) Plut., Cat. min., 17. Cic., ad Att., IV, 18, § 2, XV, 26, § 1, ad fam., XII, 29, § 2, Phil., V, 4, § 12, XII, 5, § 12.

(5) Cf. Cic., de leg. agr., II, 14, § 37.

(6) Cf. Cic., Phil., XII, 5, § 12.

449 déléguèrent la garde des s. c. aux édiles de la plèbe, qui avaient leur local au temple de Cérès (1).

Zonaras témoigne également que les édiles de la plèbe ont eu une certaine surveillance des lois et des sénatus-consultes (2).

Le fait historique ne peut donc être mis en doute. Mais faut-il en conclure qu'en 449 la garde officielle des s. c. fût transférée des questeurs aux édiles de la plèbe?

A priori, il paraît peu vraisemblable qu'en 449 les consuls, présidents-patriciens du Sénat patricien, aient enlevé la garde des sénatus-consultes aux questeurs patriciens, leurs subalternes, pour attribuer cette charge aux subalternes des tribuns de la plèbe, aux édiles, qui à cette époque n'avaient pas même le droit d'assister aux séances du Sénat.

D'autre part, aux deux derniers siècles de la République, le greffe officiel du Sénat se trouvait à l'*aerarium Saturni*, c'est-à-dire, sous la direction des questeurs.

Quand la garde des sénatus-consultes leur fut-elle rendue? Et quel est le motif de cette restitution? La tradition est muette sur ce point. Il y a plus. Encore au dernier siècle de la République, concurremment avec les questeurs, les tribuns et les édiles de la plèbe avaient une certaine surveillance sur les sénatus-consultes (3).

En conséquence, nous n'admettons pas que la garde officielle des sénatus-consultes fût transférée en 449 des questeurs aux édiles de la plèbe, pour leur être rendue deux à trois siècles plus tard. Nous sommes d'avis que le greffe officiel du Sénat fut *toujours à l'aerarium Saturni*,

---

(1) Liv., III, 55, § 13.
(2) VII, 15 (Dind., II, 152).
(3) Cf. Dion. Cass., LIV, 36.

sous la direction des questeurs, mais que depuis les lois Valériennes Horatiennes les édiles de la plèbe, en leur qualité de subalternes des tribuns, furent autorisés à prendre une copie des sénatus-consultes pour la déposer dans leurs archives (1).

Généralement cependant ils ne transféraient dans leurs archives que les sénatus-consultes qui intéressaient la plèbe.

Il y eut ainsi pendant plus de quatre siècles, à côté du greffe de l'État, un greffe plébéien (2), qui pouvait, à l'occasion, servir à contrôler le greffe officiel.

Le greffe plébéien fut aboli par Auguste en 11 avant Jésus-Christ (3).

Une décision du Sénat contre laquelle il a été intercédé par un magistrat compétent, n'a pas de force légale, exécutoire. Elle n'est donc pas déposée au greffe officiel.

Cependant de telles décisions peuvent avoir une grande force morale; car elles sont le reflet de l'opinion de la majorité du Sénat. Aussi, du moins au dernier siècle de la République, les avis soumis au vote contenaient assez fréquemment la clause que si après leur adoption par la majorité elles étaient frappées d'intercession, elles seraient néanmoins rédigées (4). Le texte, rédigé de la même

---

(1) La coexistence de ce double greffe a été déjà admise par Mommsen, *Sui modi usati da Romani*, etc., p. 190, et *Staatsrecht*, II, 480 (2e éd.)

(2) Nous n'admettons pas avec Mommsen (*Staatsr.*, II, 481, n° 2) que ce greffe passât plus tard des édiles de la plèbe aux édiles curules. Car Dion Cassius, l. l., parle évidemment des édiles de la plèbe.

(3) Dio Cass., l. l.

(4) Cf. Cic., ad fam., VIII, 8, § 6, § 7, § 8, ad Att., V, 2, § 3, de or., III, 2, § 3. Dio Cass., XLI, 3, etc.

manière que le s. c., et en bas duquel on renseignait les noms des magistrats qui avaient intercédé (1), était conservé sans doute dans les archives du magistrat-rapporteur.

Au dernier siècle de la République, la décision du Sénat contre laquelle il a été intercédé, s'appelle généralement *senatus auctoritas*. Quelle est l'origine de cette dénomination? Elle ne peut être, ce semble, fort ancienne. Aussi longtemps que la *patrum auctoritas* fut la ratification subséquente d'un vote du peuple, et que, partant, elle avait une force exécutoire bien plus grande que le simple *senatus consultum* d'ordre administratif, le terme d'*auctoritas* n'a pu, par opposition au *consultum*, signifier une décision frappée de *veto*. Mais depuis que la *patrum auctoritas* s'est transformée en une approbation préalable au vote populaire, la signification du mot *auctoritas* a dû subir des modifications. En effet, désormais la *patrum auctoritas* autorise le magistrat à soumettre un projet de loi au vote des comices, comme le *senatus consultum* l'autorise à exécuter une mesure administrative.

Mais entre ces deux autorisations il y a une distinction à faire.

Les décisions, renfermées dans un *senatus consultum* administratif, peuvent être mises immédiatement en exécution par les magistrats compétents, tandis que le projet législatif qui a obtenu la *patrum auctoritas* n'est pas exécutoire en vertu de cette *auctoritas*, mais il a besoin d'être ratifié par un vote du peuple.

Par conséquent, si à certains point de vue les mots

---

(1) Cf. Cic., ad fam., VIII, 8, § 6-8.

auctoritas et *consultum* pouvaient être et étaient employés comme synonymes, à un autre point de vue ces mêmes mots *consultum* et *auctoritas* pouvaient être opposés l'un à l'autre, selon que la décision du Sénat était par elle-même exécutoire ou non exécutoire. C'est là, je pense, l'origine de la signification spéciale que le terme *senatus auctoritas* a obtenu dans la suite. A l'époque de Cicéron, cette expression signifiait d'ordinaire, quoique pas toujours, une *décision frappée d'intercession*. Chez Cicéron encore, *senatus auctoritas* est parfois synonyme de *senatus consultum* (1).

C'est la *lex Julia de senatu habendo* qui a consacré définitivement la distinction rigoureuse des deux termes, et réservé la dénomination de *senatus auctoritas* à toute décision du Sénat dépourvue de force légale, soit par suite d'intercession, soit par défaut d'une des formalités imposées par cette loi à la confection des sénatus-consultes (2).

— M. Wauters donne lecture de la première partie d'un travail historique sur *Wissant, l'ancien Portus Iccius* (Pas-de-Calais).

---

(1) Cic., in Pison, 2, § 4, de leg., II, 15, § 37, ad fam., XV, 2, § 4, § 7.
(2) Dio Cass., LV, 3, § 4-5.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 5 décembre 1878.

M. Portaels, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, H. Vieuxtemps, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ernest Slingeneyer, A. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, G. Guffens, J. Schadde, *membres;* MM. Pinchart et Demannez, *correspondants.*

MM. R. Chalon, *membre de la Classe des lettres,* et Éd. Mailly, *membre de la Classe des sciences,* assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

MM. les questeurs du Sénat et de la Chambre des représentants envoient des cartes de tribune réservée pour la session législative de 1878-1879. — Remercîments.

— M. le Ministre de l'Intérieur écrit qu'il a donné à M. le statuaire Van Havermaet, de Saint-Nicolas, les in-

structions nécessaires pour faire remettre à l'Académie le buste en marbre de Gérard Mercator, qui lui a été commandé.

M. le secrétaire perpétuel annonce que ce buste a été placé dans la salle de lecture. Il fait savoir qu'en remerciant M. le Ministre, il lui a exprimé le désir, au nom de l'Académie, d'avoir, pour la salle des séances mensuelles, une copie du portrait de Léopold II, par M. Louis Gallait.

Le Gouvernement a accédé à ce désir et confié ce travail à M. Henri Gosselin. — Remercîments.

— M. le Ministre demande, à la sollicitation de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers, que la Classe veuille bien reviser et compléter la liste des œuvres d'art à copier par les lauréats des grands concours pendant leur séjour à l'étranger. — Renvoi à la commission qui a dressé cette liste.

— M. Félix Stappaerts envoie sa notice biographique sur M. Madou. — Remercîments.

Cette notice paraîtra, avec le portrait du défunt, dans l'Annuaire pour 1879.

ÉLECTIONS.

La Classe renouvelle le mandat de MM. De Man, Fraikin, Franck, G. Geefs et Slingeneyer, comme membres de sa Commission spéciale des finances pour l'année 1879.

RAPPORTS.

MM. Gevaert, de Burbure et Samuel expriment, dans un rapport collectif, leur opinion favorable sur un mémoire de M. Éd. Mailly, membre de la Classe des sciences, et ayant pour titre : *Les origines du Conservatoire royal de musique de Bruxelles.*

M. Éd. Fétis, quatrième commissaire, tout en s'associant aux conclusions de ses collègues, regrette que le temps limité qu'il a eu pour examiner ce manuscrit ne lui ait pas permis d'exprimer aussi son opinion par écrit.

Ce travail paraîtra dans le recueil des *Mémoires* in-8°.

— MM. J. Geefs et Fraikin font connaître leur appréciation sur le premier rapport semestriel de M. Julien Dillens, lauréat du grand concours de sculpture de 1877.

Cette appréciation sera transmise à M. le Ministre de l'Intérieur pour être communiquée au lauréat, par les soins de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

— La section de musique fera connaître son avis, dans la prochaine séance, sur les deux premiers rapports trimestriels de M. Tinel, lauréat du grand concours de composition musicale de 1877.

— La Classe entendra également dans cette séance l'avis de ses commissaires sur les requêtes du Willems-Fonds, relatives au règlement des grands concours de composition musicale.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1880.

SUJETS LITTÉRAIRES.

PREMIÈRE QUESTION.

Rechercher les origines de l'école musicale belge. Démontrer jusqu'à quel point les plus anciens maîtres de cette école se rattachent aux déchanteurs français et anglais du XII^e^, du XIII^e^ et du XIV^e^ siècle.

DEUXIÈME QUESTION.

Faire l'histoire de la céramique au point de vue de l'art, dans nos provinces, depuis l'époque romaine jusqu'au XVIII^e^ siècle.

TROISIÈME QUESTION.

Rechercher les origines du bas-relief et du haut-relief, et faire un examen critique des développements et des modifications que ce mode de sculpture a subis aux différentes époques de l'art et dans les divers styles.

QUATRIÈME QUESTION.

Déterminer les caractères de l'architecture flamande du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle. Indiquer les édifices des Pays-Bas dans lesquels ces caractères se rencontrent. Donner l'analyse de ces édifices.

La valeur des médailles d'or, présentées comme prix pour chacune de ces questions, est de *mille francs* pour

la PREMIÈRE, pour la TROISIÈME et pour la QUATRIÈME, et de *huit cents francs* pour la DEUXIÈME.

Les mémoires envoyés en réponse à ces questions doivent être lisiblement écrits et peuvent être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, avant le 1er juin 1880, à M. J. Liagre, secrétaire perpétuel de l'Académie.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils n'y inscriront qu'une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le terme prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie demande la plus grande exactitude dans les citations; elle exige, à cet effet, que les concurrents indiquent les éditions et les pages des ouvrages qui seront mentionnés dans les travaux présentés à son jugement.

Les planches manuscrites seules seront admises.

L'Académie se réserve le droit de publier les travaux couronnés.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que les manuscrits des mémoires soumis à son jugement restent déposés dans ses archives comme étant devenus sa propriété. Toutefois les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

SCULPTURE.

On demande une statue, en plâtre, représentant LE PRINTEMPS, *et ayant 1*^{m},25 *de hauteur.*

Un prix de *mille francs* sera décerné à l'auteur de l'œuvre couronnée.

GRAVURE SUR MÉDAILLES.

Un prix de *six cents francs* sera décerné à l'*auteur du meilleur projet de médaille commémorative du cinquantième anniversaire de la fondation de l'indépendance de la Belgique.*

Les concurrents sont laissés libres dans le choix de la composition de l'un et de l'autre côté de la médaille. Ils en donneront les modèles, en cire ou en plâtre, dans les dimensions de vingt centimètres de diamètre.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils n'y inscriront qu'une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les travaux remis après le terme prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit, seront exclus du coucours.

Les auteurs couronnés sont tenus de fournir une reproduction photographique de leur œuvre.

Les statues et médailles ne seront admises que complétement terminées et devront être remises au secrétariat de l'Académie avant le 1er septembre 1880.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Le nom de famille de Jean de Turnhout, compositeur de musique du XVI^e^ siècle; par M. le chevalier L. de Burbure, membre de l'Académie.

La *Biographie Nationale*, notre œuvre commune, nous donne constamment l'occasion de constater combien il est difficile de trouver l'origine et de découvrir l'époque et le lieu exact de la naissance de nos artistes du XV^e^, du XVI^e^, même du XVII^e^ siècle. Comme pour rendre à l'historien la tâche plus pénible encore, il est arrivé souvent que maint artiste, peintre ou musicien, s'est servi lui-même, durant toute sa carrière, non de son nom de famille, mais de celui de son lieu d'origine. D'autres fois, un sobriquet, que lui donnèrent un jour ses amis ou ses parents, fut accepté par lui en échange de son nom véritable et continua seul de le désigner.

C'est surtout parmi les musiciens que cet usage fut fréquent (1) : au nombre des compositeurs belges de la deuxième moitié du XVI^e^ siècle, il en est un dont, malgré toutes les recherches, on n'était pas parvenu à connaître le nom de famille. Quoiqu'il eût occupé un emploi considérable, qu'il eût composé et publié diverses œuvres de mérite, que ses contemporains l'eussent tenu en grande

(1) P. ex : Prioris, Divitis, De orto, Consilium, Jachet de Berchem, Jacobus Clemens non papa, etc.

estime, on n'avait pu le désigner jusqu'ici autrement que sous le nom de *Jean de Turnhout.*

Les plus anciens auteurs qui se sont occupés de lui n'ont avancé que des erreurs ou des conjectures. La plupart, parmi lesquels se distingue Valère André, dans sa *Bibliotheca Belgica*, ont cru que Jean de Turnhout était fils d'un médecin de cette ville, et, choisissant parmi les praticiens contemporains les plus distingués, lui ont attribué pour père le docteur Thomas Fyens, en latin *Fienus,* auteur de quelques ouvrages de médecine estimés.

J'ai fourni la preuve à feu notre savant confrère, François Fétis, lorsqu'il rédigeait la deuxième édition de sa *Biographie universelle des Musiciens*, que cette attribution de Valère André n'était pas acceptable. En effet, si on consulte la vie de Jean Fyens, fils de Thomas (le prétendu Jean de Turnhout), on trouve qu'il mourut à Dordrecht en 1585, tandis que Jean de Turnhout, le musicien, était encore, trente-trois ans plus tard, nommément en 1618, maître de la chapelle des archiducs Albert et Isabelle, à Bruxelles.

Depuis la publication de l'ouvrage de Fétis, j'ai repris mes recherches sur ce maître et j'ai eu naguère la satisfaction d'aboutir à un heureux résultat.

Jean de Turnhout, né probablement à Turnhout, ne s'appelait ni *Fyens,* ni *Fienus.* Son nom de famille était *Jacques.* Soit que ce nom eût paru trop vulgaire pour un artiste, soit que celui-ci eût eu lui-même quelque raison spéciale de le cacher ou de l'abandonner, on ne le lui donna pas une seule fois dans les comptes relatifs à sa position officielle à la cour des archiducs; le nom de Jean Jacques ne fut pas inscrit sur une seule de ses œuvres imprimées.

Mais la forme incomplète *Jean de Turnhout* ne pouvait remplacer celle de *Jean Jacques* dans les actes authentiques où intervenaient d'autres membres de sa famille. C'est dans un document de cette espèce que j'ai trouvé notre compositeur sous son véritable nom, accompagné de son titre de maître de la chapelle du duc de Parme.

Dans cet acte, passé devant la chambre des pupilles, à Anvers, le 19 mars 1589, interviennent plusieurs parents de notre artiste et l'artiste lui-même, qu'on qualifie de *maître Jean Jacques, fils de Gérard, maître de la chapelle de Son Altesse* (meester Jan Jacques, Gheerts'sone, sang-meester van Zyne Hoocheyt). Celui-ci vient, avec son parent et cotuteur, Pierre Verdonck, rendre compte de la gestion des biens que leur cousin, Jean Jacques le jeune, âgé de 25 ans, fils de Jean Jacques le vieux (1), avait hérités de ses grands-parents durant sa minorité.

Les noms de Verdonck et de Gérard Jacques qui apparaissent dans cet acte, soulèvent de nouvelles questions relatives à deux autres compositeurs, Corneille Verdonck et Gérard de Turnhout, questions que j'espère examiner une autre fois.

Pour le moment, je me contente de faire part de cette découverte à la Classe et aux écrivains qui s'occupent de nos anciens artistes, me réservant de publier dans la *Biographie Nationale* des notions plus complètes sur ces divers maîtres.

---

(1) Jean Jacques, dit le vieux, fils d'Adrien Jacques, était venu de Turnhout, son lieu de naissance, se faire recevoir dans la bourgeoisie d'Anvers, en 1564. Il était raffineur de sucre. Il épousa, en premières noces, Catherine Bouwens, en secondes noces, Marguerite Van Deurne ou Van Doerne.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

La Classe approuve les dispositions prises par le comité directeur de la caisse centrale des artistes en ce qui concerne la pension à accorder à M^me^ veuve Devigne-Quyo de Gand.

— La Classe se constitue en comité secret pour la discussion des titres des candidats présentés pour les prochaines élections. La liste de présentation est définitivement adoptée.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 16 décembre 1878.

M. Houzeau, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. de Selys Longchamps, vice-directeur; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alp. Briart, F. Plateau, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres;* E. Catalan, *associé;* A. Gilkinet, *correspondant.*

CORRESPONDANCE.

Une lettre du Palais fait savoir que LL. MM. le Roi et la Reine se trouvent dans l'impossibilité d'assister à la séance publique de la Classe.

Leurs Altesses Royales Mgr le Comte et Madame la Comtesse de Flandre font exprimer des regrets semblables.

M. le Ministre de l'Intérieur se fera un plaisir d'assister à cette séance, si ses devoirs parlementaires ne mettent point d'obstacle, écrit-il, à son vif désir de se retrouver au milieu de ses confrères des trois Classes.

M. le Ministre des Travaux publics répond qu'il sera heureux d'assister à la même séance si ses occupations le lui permettent.

— M. De Tilly restitue aux archives de l'Académie les cinq billets cachetés de M. Lamarle, dont il avait demandé à prendre connaissance pour la notice biographique de cet associé.

— M. Bardot, professeur aux écoles Colbert et Lavoisier, et M^me^ Bardot, sous-directrice de salle d'asile, à Paris, font hommage de leur ouvrage : *Manuel pour l'enseignement normal du calcul élémentaire.* — Remercîments.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Sur une nouvelle singularité qu'offre la première des lignes multiples,* par M. Saltel. — Commissaires : MM. Catalan, Folie et De Tilly;

2° *Étude sur les séries polygonales et les nombres polygonaux,* par M. Alexandre de Boldour-Kostaky, à Bruxelles. — Commissaire : M. Catalan.

ÉLECTIONS.

La Classe procède aux élections pour les places vacantes. Le résultat du vote sera proclamé en séance publique.

JUGEMENT DU CONCOURS DE 1878.

La Classe, appelée à se prononcer sur les conclusions des rapports des commissaires qui ont examiné les mémoires de concours, décide :

1° Qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix au mémoire portant pour devise : *Spero,* envoyé en réponse à la question sur l'*Involution du second ordre,* ce mémoire, d'après l'opinion des rapporteurs, ne répondant pas directement à la question ;

2° En ce qui concerne les deux mémoires portant pour titre : *Briologya belgica* et *Flore mycologique belge*, la Classe regrette de ne pouvoir couronner aucun de ces travaux, qui sont de pure description ; elle vote une mention honorable à l'auteur de chacun d'eux.

Ces résultats seront proclamés en séance publique.

RAPPORTS.

Opale hydrophane et silice hydratée, transparente, obtenues par l'action de l'acide oxalique sur les silicates alcalins ; par M. Émile Monier, ingénieur à Paris.

Rapport de M. Stas.

« En superposant dans un vase une solution concentrée de silicate de soude et d'acide oxalique diluée, M. Monier a observé la formation d'une couche siliceuse très-résistante.

Lorsqu'on a soin de renouveler à temps la solution oxalique, il se produit à la surface de la couche siliceuse une croûte transparente d'hydrate silicique. Cet hydrate transparent, en perdant l'eau hygrométrique, devient laiteux en acquérant la dureté de l'opale; il contient 10 p. % d'eau.

Abandonné au sein de l'eau, l'hydrate laiteux, en prenant de l'eau, devient translucide et affecte les propriétés de l'hydrophane.

La production artificielle de l'opale n'est pas nouvelle. Elle a été signalée par Ebelmen dans ses remarquables recherches sur les éthers siliciques. Depuis cette époque, elle a été observée par tous les chimistes qui ont manié les silicates alcalins.

La note de M. Monier ne concerne donc qu'un cas particulier de la production artificielle des états distincts de l'hydrate silicique naturel.

Je suis d'avis qu'il n'y a pas lieu d'ordonner l'impression du travail dans le *Bulletin* de la séance. En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à la Classe de déposer la note aux archives et de voter des remercîments à l'auteur. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles ont adhéré les deux autres commissaires, MM. Donny et Melsens.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les hexagones de Pascal et de Brianchon; par M. E. Catalan, Associé de l'Académie.

I.

Le *Bulletin* de la séance d'octobre contient (p. 379) une Note intitulée : *Restitution de priorité, en faveur de M. Catalan, par F. Folie.* Cette Note, toute spontanée, fait d'autant plus d'honneur à notre savant confrère, qu'il regarde, comme très-importants, les deux théorèmes dont il s'agit (*); savoir :

THÉORÈME I. — *Les intersections successives des côtés alternants, d'un hexagone de Pascal, sont les sommets successifs d'un hexagone de Brianchon;*

THÉORÈME II. — *Les jonctions successives des sommets alternants, d'un hexagone de Brianchon, sont les côtés successifs d'un hexagone de Pascal* (**).

II.

Dans les *Nouvelles Annales de Mathématiques* (1852), et, antérieurement, dans un cours lithographié (***), les

(*) *Bulletins*, t. XLIV, pp. 182 et suiv.; t. XLVI, pp. 379 et 380.

(**) J'adopte, presque textuellement, les énoncés de M. Folie, qui ont le double avantage d'être concis et clairs.

(***) *Lycée Charlemagne. — Application de l'Algèbre à la Géométrie* (1848). Cet ouvrage a été déposé sur le bureau de l'Académie.

deux propositions précédentes étaient suivies de celle-ci, qui les complète :

Théorème III. — *Lorsque deux hexagones* H, H′ *sont, l'un inscrit, l'autre circonscrit à une même conique* C, *de manière que les sommets du premier soient les points de contact des côtés du second, l'hexagone de Brianchon, déduit de* H (Th. I), *et l'hexagone de Pascal, déduit de* H′ (Th. II), *sont polaires réciproques, relativement à la conique* C (*).

III.

Voici, je pense, la manière la plus simple de formuler les relations entre les théorèmes de Pascal, de Desargues et de Brianchon :

Dans deux triangles homologiques : 1° *les côtés sont ceux d'un hexagone de Pascal;* 2° *les sommets sont ceux d'un hexagone de Brianchon* (**).

IV.

Problème. — *Sur les côtés* a, b, c *d'un triangle* ABC, *on prend*

$$BL = \alpha,\ BL' = \alpha',\ CM = \beta,\ CM' = \beta',\ AN = \gamma,\ AN' = \gamma',$$

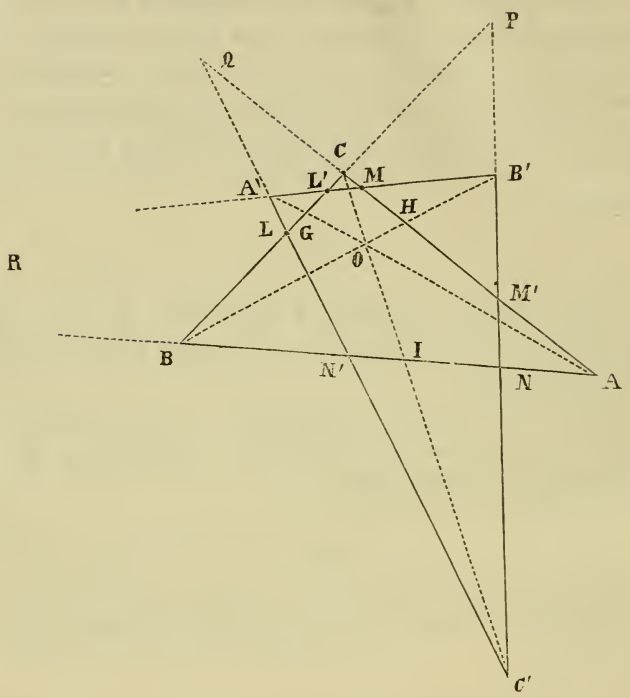
de manière que

$$\alpha\alpha'\beta\beta'\gamma\gamma' = (a-\alpha)(a-\alpha')\ (b-\beta)\ (b-\beta')\ (c-\gamma)\ (b-\gamma')$$

(*) Sans rien changer au sens de l'énoncé primitif, j'en abrége le texte. (Voir l'avant-dernière note.)

(**) Voir la Note de M. Folie (*Bulletins*, t. XLIV, p. 186). On suppose, bien entendu, que les *côtés sont indéfiniment prolongés.*

l'hexagone LL'MM'NN' *est inscrit à une conique* (*).



On construit le triangle A'B'C', *homologique de* ABC. *Déterminer, en fonction des données, le centre* O *d'homologie et l'axe* PQR *d'homologie.*

La seconde partie est fort simple. En effet, comme il est

(*) Théorème de Carnot.

facile de le voir à l'inspection de la figure :

$$\frac{AR}{BR} = \frac{AM \cdot CL'}{CM \cdot BL'} = \frac{(b-\beta)\,(a-\alpha')}{\beta\alpha'},$$

$$\frac{BP}{CP} = \frac{BN \cdot AM'}{AN \cdot CM'} = \frac{(c-\gamma)\,(b-\beta')}{\gamma\beta'},$$

$$\frac{CQ}{AQ} = \frac{CL \cdot BN'}{BL \cdot AN'} = \frac{(a-\alpha)\,(c-\gamma')}{\alpha\gamma'}.$$

La première partie du problème, sur laquelle j'espère revenir, présente plus de difficultés. En attendant une solution satisfaisante, j'indique celle-ci :

1° G, H, I étant les intersections des droites AA', BB', CC' avec BC, CA, AB :

$$\frac{BG}{CG} = \frac{(c-\gamma)\,(b-\beta')}{\beta\gamma'} \frac{\beta\alpha'\gamma' + (b-\beta)\,(a-\alpha')\,(c-\gamma')}{\gamma\alpha'\beta' + (c-\gamma)\,(a-\alpha')\,(b-\beta')},$$

$$\frac{CH}{AH} = \frac{(a-\alpha)\,(c-\gamma')}{\gamma\alpha'} \frac{\gamma\alpha'\beta' + (c-\gamma)\,(a-\beta')\,(b-\alpha')}{\alpha\beta'\gamma' + (a-\alpha)\,(b-\beta')\,(c-\gamma')},$$

$$\frac{AI}{BI} = \frac{(b-\beta)\,(a-\alpha')}{\alpha\beta'} \frac{\alpha\beta'\gamma' + (a-\alpha)\,(b-\gamma')\,(c-\beta')}{\beta\gamma'\alpha' + (b-\beta)\,(c-\gamma')\,(a-\alpha')},$$

2° Les segments BG, CG, CH, ... étant connus, on peut *évaluer* les distances AO, BO, CO.

—

MM. Houzeau, Crépin et P.-J. Van Beneden donnent lecture des pièces qu'ils se proposent de lire en séance publique.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance publique du 17 décembre 1878.

Le bureau est composé de la manière suivante :

M. Houzeau, directeur de la Classe et président de l'Académie.

M. Edm. de Selys Longchamps, vice-directeur.

M. M.-N.-J. Leclercq, vice-directeur de la Classe des lettres.

M. le chevalier de Burbure, vice-directeur de la Classe des beaux-arts.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, F. Crépin, Éd. Mailly, *membres;* E. Catalan, *associé;* F.-L. Cornet et M. Mourlon, *correspondants.*

Assistent à la séance :

Classe des lettres. — MM. Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, Thonissen, Th. Juste, Alp. Wauters, *membres;* A. Scheler et Alp. Rivier, *associés.*

Classe des beaux-arts. — MM. L. Alvin, J. Geefs, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, Ad. Siret, J. Leclercq,

Ern. Slingeneyer, F. Stappaerts, *membres;* Éd. De Biefve, *correspondant.*

— Parmi un auditoire assez nombreux, on remarque plusieurs dames et divers hauts fonctionnaires de l'État.

— A 1 heure, M. Houzeau, président, ouvre la séance et prononce le discours suivant:

Sur certains phénomènes énigmatiques de l'astronomie.

Les séances publiques de la Classe des sciences sont consacrées en partie à l'exposé des grands résultats obtenus dans les recherches scientifiques, et à la vulgarisation des lois par lesquelles ces résultats sont reliés entre eux. Au lieu de vous entretenir de choses qu'on sait de science certaine, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile d'appeler pour cette fois l'attention sur ce que l'on ne sait pas, sur certains problèmes, je dirai tout de suite certaines énigmes, qui se posent devant l'homme d'étude.

Il faut prendre garde, en effet, d'imaginer que notre siècle ait tant étudié, tant découvert, qu'il soit arrivé à connaître tout ou presque tout. Il est bien vrai que le cercle exploré par la science s'étend sans cesse; mais à mesure que ce cercle s'agrandit, sa circonférence s'étend aussi. Au delà de cette circonférence s'ouvre un vaste champ inexploré, sur lequel nous faisons sans cesse des conquêtes, mais dont nous n'apercevons jamais les bornes. Plus on étudie, mieux on apprécie combien il reste à découvrir. Plus on discute, avec un esprit critique, les expériences ou les observations, moins on met d'assurance à trancher des questions sur lesquelles on était tenté d'abord de pro-

noncer absolument et que l'on regardait comme résolues.

Nous trouvons, par exemple, dans la plupart des traités de physique et d'astronomie, une explication stéréotypée de l'agrandissement apparent des astres vers l'horizon. Mais si l'on veut y regarder de près, on est bientôt convaincu que cette explication est insuffisante et que cette apparence est encore une énigme.

Observons à leur lever la Lune ou le Soleil; leur disque paraît immense. A mesure que l'astre s'élève, ses dimensions semblent diminuer; et lorsqu'il est très-haut, sur nos têtes ou presque sur nos têtes, on ne lui attribue pas la moitié du diamètre qu'il présentait d'abord. Les constellations se contractent aussi en s'élevant, comme si le ciel lui-même était une voûte non pas hémisphérique, mais surexhaussée.

Cet effet n'a cependant rien de réel. Les astres ne sont pas plus éloignés de nous au zénith qu'à l'horizon, et le diamètre sous lequel nous les voyons ne peut par conséquent diminuer à mesure qu'ils s'élèvent. Si le raisonnement ne suffisait pas pour l'établir, les mesures directes des disques, prises au micromètre d'une lunette, viendraient l'attester. Le globe du Soleil soutend en réalité le même angle lorsque l'astre est très-élevé et que l'œil le juge tout petit, et quand il est à l'horizon et qu'il nous semble beaucoup plus grand.

Il y a donc là une illusion; mais en a-t-on trouvé la cause? On a cherché celle-ci dans l'affaiblissement des rayons de l'astre près de l'horizon, sans remarquer combien cette explication est illusoire. Car si pareil effet était fondé, le Soleil et la Lune nous paraîtraient grossir, à quelque hauteur qu'ils soient, chaque fois qu'un brouillard ou une fumée viendraient en affaiblir l'éclat.

On a dit encore que près de l'horizon, l'interposition d'objets terrestres, échelonnés dans des plans successifs, donne à l'esprit une plus haute idée de l'éloignement, et que par suite le même objet, jugé plus loin, nous paraît plus gros. L'expérience dément aussi cette théorie. Si le nombre des objets interposés changeait notre jugement, un homme placé à l'extrémité d'une allée d'arbres, paraîtrait plus grand que celui qui est au bout d'un chemin nu de la même longueur. Or cette différence ne se produit pas. C'est plutôt quelque chose de contraire qui arrive. Dans la vaste plaine de l'*arénal*, dans le sud du Texas, plaine unie comme la mer, j'ai été frappé de la taille énorme que j'attribuais à distance aux simples touffes d'herbe, à des mottes comme des taupinières. Les pieds de yucca qui se montraient à l'horizon et qui avaient à peine la moitié de la hauteur d'un homme, faisaient l'effet de véritables arbres. On sait du reste que le Soleil et la Lune paraissent aussi grands à l'horizon de la mer qu'à celui du paysage le plus accidenté.

Sur terre même, si l'on cache les objets qui se trouvent dans la direction du Soleil levant ou du Soleil couchant, de manière à ne plus voir que le disque seul, celui-ci est encore grossi à peu près comme auparavant.

Il faut donc reconnaître que nous ignorons jusqu'à ce jour la raison d'une illusion si commune, d'un effet en quelque sorte si vulgaire, dont parlent déjà Aristote et Pline, et qui se reproduit sans cesse sous nos yeux.

Parmi les diverses observations qui soulèvent les doutes au plus juste titre et qui demeurent des sujets d'énigme sont celles d'un prétendu satellite de Vénus. Dès les premiers jours de l'invention du telescope, Galilée examina cette belle planète, sous le grossissement de sa lunette,

avec un intérêt tout particulier. Il fut le premier qui en remarqua les phases: car Vénus, après sa conjonction inférieure, commence comme la Lune par un croissant; le disque se remplit peu à peu jusqu'à ce que la planète devienne ronde; Vénus entre ensuite dans une période de décours. Galilée examina pendant bien des années cette remarquable succession d'aspects. En même temps que lui et après lui les astronomes les plus assidus de ce temps, entre autres Grimaldi et Gassendi, suivirent également cette planète avec une attention soutenue.

Il y avait trente-quatre ans qu'on observait ces phases, lorsque le soir du 15 novembre 1645, un astronome italien, Fontana, très-exercé d'ailleurs aux observations délicates, aperçut distinctement au-dessus de Vénus une petite étoile, faible d'éclat, qui présentait exactement la même phase que la planète; c'était une miniature de Vénus, telle qu'elle apparaissait en ce moment. Il crut avoir découvert un satellite, analogue à ceux que Galilée avait signalés autour de Jupiter. Cependant il fut étonné qu'on n'eût point remarqué ce satellite auparavant, et plus étonné encore d'être par la suite dans l'impossibilité de le revoir, quelque recherche assidue qu'il en fît.

Vingt-sept ans s'étaient écoulés, pendant lesquels, comme je le disais tout à l'heure, les observateurs les plus exercés n'avaient cessé de suivre Vénus, lorsque le 25 janvier 1672 avant le jour, Jean-Dominique Cassini aperçut tout d'un coup la miniature à côté de la planète. Vénus avait alors la figure d'une faucille, et la petite étoile paraissait toute semblable à la grande, réduite seulement au quart, non loin de la corne méridionale du croissant.

La reproduction exacte de la figure de Vénus par la petite étoile suggère l'idée qu'il s'agissait seulement d'une

image diminuée de la planète, formée dans l'œil ou dans l'instrument. Mais elle s'appliquerait également à un satellite, pourvu qu'il eût des dimensions sensibles, car ce satellite serait éclairé par le Soleil de la même manière que l'astre principal. Au reste Cassini était déjà à cette époque un astronome célèbre; il avait déjà été appelé à Paris par Colbert. Il venait de découvrir le satellite extérieur de Saturne, et il devait la même année en découvrir un autre. L'instrument dont il se servait était une lunette puissante de 10 mètres de longueur. On ne peut guère admettre qu'il fût le jouet d'une illusion.

Pourtant les jours suivants se passèrent, les mois s'écoulèrent, et pendant bien des années, le grand astronome chercha en vain auprès de Vénus l'image fugitive, qui semblait avoir disparu pour toujours.

Il ne songeait plus à son observation, quand quatorze ans plus tard, le 27 août 1686, à 4 heures du matin, dirigeant de nouveau vers Vénus une puissante lunette, il fut frappé de revoir la même apparence : une petite étoile, le quart environ de la grande, reproduisant exactement la phase de Vénus. Mais cette fois encore l'apparition ne fut que passagère, et la plus belle des planètes continua à se montrer seule dans les plus puissants instruments.

Que fallait-il penser de ces apparitions soudaines et éphémères? S'agissait-il d'un objet réel, ou de quelque illusion de la vue, de quelque fausse image engendrée par les lentilles de l'instrument? On discuta, parmi les astronomes sur l'origine possible d'une illusion. Hell et Boscovich montrèrent chacun de leur côté des images miniatures, formées dans certaines positions de l'œil de l'observateur et de l'oculaire de la lunette. Wargentin et Bode en ont rencontré fortuitement dans le cours de leurs observa-

tions. Plus récemment, plusieurs astronomes en ont vu lors de l'éclipse de Soleil du 28 juillet 1851. Mais ces images s'évanouissent quand la position change; elles n'ont par conséquent rien de fixe; elles ne pourraient pas, par exemple, persister une heure ou davantage devant un observateur exercé et soigneux.

Pourtant, postérieurement aux observations de Fontana et de Cassini, l'apparition se renouvela quatre fois pendant le dix-huitième siècle, et deux fois l'on vit le satellite durant plusieurs jours consécutifs. Parmi les témoins qu'eut alors le phénomène on compte Short, habile opticien de Londres, et des astronomes exercés comme André Meier de Greifswalde, Montaigne de Limoges, Rödkier et Horrebow de Copenhague (1).

On pourrait croire qu'après ces observations continues de plusieurs jours, la question se trouvât résolue. Mais à mesure qu'on examinait de plus près, les difficultés se multipliaient. Le satellite était un corps opaque, puisqu'il avait des phases. Dans ce cas, on devait l'apercevoir comme un point noir sur le disque du Soleil, lors des passages de la planète devant ce disque. Eh bien, ni en 1761, ni en 1769, ni en 1874, on n'a vu de point noir près de Vénus, lorsque la planète se projetait sur le Soleil.

Il y a plus. Les observations qu'on avait du satellite permettaient d'ébaucher le calcul de son orbite. Lambert l'essaya, et fit voir que ces observations cadraient assez bien avec une révolution comprise entre onze et douze jours, et une distance moyenne d'environ 33 diamètres de Vénus.

---

(1) Les dates des réapparitions sont : 3 novembre 1740 (*Short*); 20 mai 1759 (André *Meier*); 3-9 mai 1761 (*Montaigne*); 3-11 et 15-29 mars 1764 (*Rödkier*, *Horrebow*, *Montbarron*).

Ces éléments permettent, d'après les lois de la mécanique, de calculer la force attractive de la planète, ou ce que les astronomes nomment sa masse. Or cette masse est connue, et j'ajouterai connue sûrement, par d'autres phénomènes. Eh bien, l'orbite de Lambert conduit à attribuer à Vénus une masse huit ou dix fois trop considérable. Pour rester dans le vrai, il faudrait rapprocher le satelitte ou en retarder la marche, ou faire les deux à la fois. Mais alors, loin de représenter les observations, on ne trouve plus entre celles-ci et le calcul de corrélation possible.

Malgré ces objections en apparence insurmontables, on répugne à l'idée que tant de personnes, tant d'astronomes habiles, se soient laissé décevoir par une illusion. Il était à peu près impossible que Short, Meier, Horrebow, qui avaient pris les plus grandes précautions pour s'assurer de la réalité de l'image, qui l'avaient examinée dans toutes les positions de l'œil et de l'instrument, aient été le jouet d'une fausse apparition.

Par la suite les instruments se perfectionnèrent, leur pouvoir optique s'accrut dans de grandes proportions, les observateurs se multiplièrent. Dans notre temps, il n'y a peut-être pas de jour où Vénus soit visible au ciel, pendant lequel un télescope ne soit tourné vers elle. Des astronomes de la plus grande habileté l'ont suivie d'une manière toute particulière. Il me suffira de citer William Herschel qui a découvert les satellites d'Uranus, l'infatigable Schröter, Mädler et De Vico. Pourtant il y a maintenant plus d'un siècle qu'on n'a pas revu la petite étoile près de cette planète.

Si le satellite existait, et qu'il fût variable en éclat, s'il ne brillait suffisamment qu'à certains intervalles, pourquoi l'aurait-on aperçu sept fois en 119 ans, et ne l'aurait-on pas vu pendant les 114 ans qui suivent? S'il est ex-

trêmement faible, comment expliquer que les anciens télescopes l'aient parfois montré, et que les instruments puissants, tels que ceux qui ont servi à découvrir les satellites d'Uranus, de Neptune et de Mars, ne nous l'aient pas révélé? Était-ce une planète intramercurielle accidentellement voisine de Vénus, ou bien faut-il croire à une illusion dont la source est inexpliquée, peut-être à un effet d'imagination? Le nombre et le renom des observateurs rendent cette dernière supposition pour ainsi dire inadmissible.

Et cependant l'on devrait se rappeler que les plus grands observateurs ne sont pas exempts de méprises inexplicables. Ainsi William Herschel que je citais tout à l'heure était peut-être l'astronome qui, dans l'interprétation de ses observations, apportait le plus de sagacité et la plus grande sûreté de jugement. Pourtant il crut voir au globe de Saturne une figure qu'il n'a pas, une figure que le témoignage de plus de cent observateurs et les nombreuses mesures de Bessel contredisent. Il trouvait Saturne un rectangle dont les angles étaient arrondis. Il ne le jugeait pas ainsi d'après l'aspect seul : la prétendue diagonale, mesurée dans deux circonstances différentes, lui donnait un excès sur l'axe équatorial. L'illusion se traduisait donc matériellement. Cette figure anormale de Saturne persista, pour le grand observateur, depuis le mois d'avril jusqu'au mois de juin 1805. Il prenait soin de changer d'instrument; il recourait parfois successivement à quatre télescopes fort différents, et toujours l'image conservait ses contours étranges (1). Après un pareil exemple, ose-t-on

(1) Airy raconte qu'un jour lui aussi avait cru voir à Saturne la figure que W. Herschel avait décrite; mais, dans une autre circonstance, il crut apercevoir un creux dans la partie du limbe où il avait noté précédemment la gibbosité. (*Report of the British Association*; 1831-1832, p. 154).

encore se fier sans restriction au témoignage du plus habile, du plus rigide observateur?

L'existence du satellite de Vénus n'en demeure pas moins une énigme posée aux astronomes. Deux siècles et demi n'ont pas suffi pour la résoudre. Il y a de tels arguments dans les deux sens qu'il paraît impossible de se prononcer.

Si je passais au monde des comètes, combien de points douteux, combien de phénomènes énigmatiques ne pourrais-je pas signaler. Les comètes sont, en effet, dans notre système solaire, les corps que l'on connaît le moins; elles nous laissent encore à résoudre une foule de problèmes.

Je me bornerai à parler d'un seul de ces astres, la comète de Biela. C'est peut-être pour l'habitant de la Terre, le plus intéressant de tous, car la route que cette comète décrit dans l'espace coupe en un certain point la route suivie chaque année par notre globe. Si les deux corps arrivaient en même temps à cet endroit, ils se rencontreraient nécessairement. C'est un point que, dans sa course annuelle autour du Soleil, la Terre atteint en novembre.

Il est vrai qu'il faudrait, pour une rencontre, une coïncidence toute particulière dans les mouvements. Mais si cette coïncidence parfaite est grandement improbable, la comète peut au moins passer à proximité de notre globe. Ainsi, en 1872, elle a pu se trouver dans notre voisinage presque immédiat.

On l'avait vue pour la dernière fois en 1852. Elle devait revenir en 1859; mais malgré les recherches des astronomes, elle échappa à l'observation. Cette circonstance n'était pas absolument extraordinaire; on n'était

pas non plus parvenu à l'apercevoir en 1839, époque d'un autre retour, ce qui n'avait pas empêché de l'observer plus tard, aux apparitions de 1846 et de 1852. En 1866 on l'attendait encore; mais on ne réussit pas à la voir. Enfin en 1872 elle devait revenir de nouveau, et dans un grand nombre d'observatoires on explorait assidûment la région du ciel qu'elle devait parcourir.

Plusieurs mois s'étaient écoulés dans cette recherche, et l'on n'avait rien découvert. Dans la nuit du 26 au 27 novembre 1872, les observateurs furent surpris par une apparition inattendue et très-remarquable d'étoiles filantes. C'était un déploiement abondant de ces météores, qui forment comme le bouquet d'un feu d'artifice.

Non-seulement ce fut un brillant spectacle, mais on nota que la plupart de ces fusées cosmiques partaient d'une même région du ciel, qui était la constellation d'Andromède. L'existence de ce point commun d'émanation indiquait clairement l'unité d'origine, c'est-à-dire que ces météores ne venaient pas de tous côtés et au hasard, mais qu'ils formaient un groupe, dont les individus marchaient d'accord dans l'espace, et que la Terre traversait dans son mouvement comme un cavalier passerait à travers un troupeau de moutons.

Un astronome, Klinkerfues de Göttingen, songea immédiatement à la comète de Biela. On savait, en effet, depuis plusieurs années, que certains essaims d'étoiles filantes suivent la trace de différentes comètes. On avait même supposé, d'après des indices qui étaient loin d'être sans valeur, que les comètes, à travers lesquelles on distingue les étoiles plus éloignées, ne sont pas des corps massifs, d'une seule pièce, mais plutôt des nuages de grains, des essaims de corpuscules, analogues à ces étoiles filantes qui

parcourent l'espace sur leurs traces, et qui ne sont peut-être que des essaims diminutifs séparés de l'essaim principal.

Les étoiles filantes du 27 novembre 1872 étaient-elles des compagnes de la comète de Biela, éparses autour d'elle, ou peut-être la comète elle-même dont nous aurions traversé le gros? Il fallait supposer, il est vrai, que l'astre fût plus arriéré dans son orbite qu'on ne l'avait calculé; mais ces calculs étant subordonnés aux valeurs que nous accordons aux attractions des différentes planètes, lesquelles ne sont pas connues avec la dernière précision, on n'avait pas lieu de trop s'étonner. S'il en était ainsi, la comète était passée dans l'hémisphère céleste du Sud et ne pouvait plus être observée en Europe. Klinkerfues ne fut donc pas à même de vérifier sa conjecture en la cherchant au ciel. Mais comme le temps pressait, comme la comète, que l'on sait très-difficile à voir, devait s'éloigner rapidement de la Terre, il eut l'idée de se servir du télégraphe pour avertir les observateurs de l'hémisphère austral, et il leur adressa ce message, resté célèbre parmi les astronomes : « Biela a touché la Terre le 27, cherchez-la près de l'étoile *thêta* Centauri. » C'était là que la comète devait paraître située, si elle eût en effet passé près de nous le jour indiqué.

Pogson, à Madras, reçut le message; et à peine eut-il tourné son télescope vers l'endroit signalé, qu'il aperçut au ciel une faible nébulosité, une comète. On comprend l'effet que produisit cette découverte; mais cet effet ne devait pas durer, et c'est ici que commence le mystère. En comparant la marche de cette nébulosité, qui toutefois ne put être observée que pendant deux nuits, avec celle que la comète de Biela aurait nécessairement affectée, on dé-

montra pleinement que ce ne pouvait pas être cet astre. Son mouvement autour du Soleil se faisait même dans le sens contraire. Était-ce alors une comète indépendante? Était-ce une portion détachée de Biela, détournée de sa route par l'attraction de la Terre? On n'en sait rien.

Biela offre d'ailleurs bien d'autres mystères. Jusqu'en 1846, cette comète s'était présentée aux astronomes sous l'apparence d'une masse vague, mal terminée, un peu plus brillante à son centre que sur les bords. Les observations de 1846 furent interrompues par le mauvais temps à la fin de novembre et pendant une partie de décembre, aussi bien dans les observatoires d'Europe que dans ceux d'Amérique. Lorsque le ciel s'éclaircit et que l'on put de nouveau observer la comète, au lieu d'un noyau on en vit deux : l'astre s'était dédoublé sous l'action d'une cause, ou si l'on veut par l'effet d'un accident, dont nous n'avons aucune idée. Les deux noyaux marchaient l'un près de l'autre, en s'écartant à peine davantage, à peu près comme deux vaisseaux qui naviguent de conserve. En 1852, à l'apparition suivante, la comète était encore double, la division restant permanente. Mais comme on n'a pu revoir l'astre ni en 1859, ni en 1866, ni en 1872, malgré les recherches assidues qu'on en a faites, nous ignorons si la duplicité persiste ou bien si la matière s'est réunie. Biela revient de nouveau vers le Soleil en 1879, et l'on comprend l'intérêt qui s'attache à la recherche de cette comète, après les circonstances que je viens de rappeler.

Je parlais tout à l'heure de la rencontre d'une comète avec notre globe. Ce fait peut-il se produire? S'est-il quelquefois produit? Et s'il a eu lieu, de quels phénomènes s'est-il montré accompagné? Ce sont-là d'autres questions dont les solutions ne sont encore que problématiques.

En mai 1861, les astronomes suivaient au ciel une belle comète, qui ne tarda pas à devenir visible à l'œil nu. Elle était accompagnée d'une longue queue, qui balayait l'espace à côté d'elle. Tout calcul fait, on s'aperçut que le 3 juin cette queue avait été dirigée exactement vers la Terre. Ses dimensions telles qu'on les avait constatées pendant la visibilité de la comète, indiquaient que la queue s'étendait à une distance suffisante pour atteindre notre globe et au delà. Ainsi la Terre avait passé le 3 juin 1861 à travers la queue de la comète, comme un boulet de canon passerait à travers un nuage de poussière.

De quels phénomènes cette rencontre avait-elle été accompagnée? A coup sûr rien d'effrayant, rien même d'absolument insolite n'était arrivé. Le 3 juin 1861 s'était écoulé, pour la masse des hommes, comme les journées les plus ordinaires, et rien n'était venu leur faire soupçonner le phénomène astronomique qui se passait en cet instant. Les météorologistes et les astronomes furent les seuls à noter certaine apparence. Ils virent ce soir-là une aurore boréale, qui ne se distinguait d'ailleurs des autres phénomènes de cette espèce par aucune particularité. On pouvait en conclure qu'il se faisait dans les couches élevées de l'air une recomposition d'électricité. Mais si l'un des courants provenait des régions équatoriales de notre globe, ou bien si la charge électrique appartenait à des particules introduites du dehors dans notre atmosphère, c'est ce qui restait problématique, et ce que l'on ne peut par conséquent affirmer.

Nous ignorons donc encore par quels phénomènes la rencontre de la Terre et des diverses parties d'une comète viendrait se manifester. Il est seulement permis de croire que ces phénomènes seraient en général peu remarqués

du vulgaire. Le passage de notre globe sinon à travers la partie la plus épaisse, du moins à travers les appendices d'une comète, s'est peut-être présenté bien des fois. Si la queue, par exemple, est simplement une fumée, une traînée de poussières ou de vapeurs légères, on comprend qu'il n'en résulte pas de graves effets. Il n'est pas impossible que certains phénomènes d'une nature problématique ne se rattachent à ces rencontres, comme on l'a pensé quelquefois.

Ainsi, en juin 1783, l'atmosphère fut soudainement envahie, en Europe, par une espèce de brouillard, d'une nature toute particulière, qu'on a appelé un brouillard sec. En effet, il ne mouillait pas les objets, ne faisait pas monter l'hygromètre, et persistait lorsque le vent s'élevait ou que la pluie tombait. Le Soleil paraissait pâle au travers. Ce brouillard sec dura un mois. Ce qu'il y a de plus curieux, c'est qu'il était phosphorescent, et que la nuit il jetait une lumière que quelques observateurs comparent au clair de Lune.

Le 18 août 1821, on vit se répandre sur l'Europe occidentale un brouillard semblable, qui persista pendant douze jours. Il enlevait au Soleil assez d'éclat pour qu'on pût regarder cet astre à toute heure; il donnait à son disque une teinte d'un bleu lustré, qui le fit prendre par des paysans pour un aérostat en taffetas de couleur. Il ajoutait aux crépuscules un éclat extraordinaire, tellement que le jour se prolongeait longtemps, et qu'on pouvait encore se diriger sans peine et même lire à minuit.

En mai 1822, on signala un autre brouillard du même genre, qui fit irruption aussi soudainement.

On n'a jusqu'ici aucune explication de ces phénomènes, et soit qu'on les attribue à une cause cosmique, soit qu'on

y voie simplement un accident météorologique, l'énigme n'en demeure pas moins dans son intégrité.

Il s'agissait ici d'occurrences rares. La lumière zodiacale, qu'on voit toutes les nuits sous les tropiques, et même dans les zones tempérées lorsqu'on est exercé à la distinguer, nous pose un problème permanent. C'est une lumière vague comme celle de la voie lactée, qui le soir s'élève du couchant, et le matin se manifeste au levant. Entre les deux lueurs, on aperçoit aussi, dans le milieu de la nuit, une faible clarté, opposée au point que le Soleil occupe dans le ciel, et qu'on appelle le « Gegenschein, » mot allemand traduit assez improprement par « reflet. »

Bien que les anciens n'aient que vaguement indiqué la lumière zodiacale, la plupart des peuples du Midi étaient familiers avec elle. Les Persans, les Aztèques, la connaissaient avant que les européens y aient dirigé l'attention. Quand les astronomes commencèrent à l'étudier, il y a deux siècles, ils ne faisaient pas de doute que ce ne fût un appendice du Soleil. Ils n'avaient pas remarqué le reflet de minuit, et se bornant à considérer les deux plaques lumineuses du soir et du matin, ils en faisaient des enveloppes du Soleil, s'étendant à une grande distance de l'astre, et dont on voyait un côté après son coucher, et l'autre côté avant son lever.

Mais plus tard on remarqua non-seulement le « reflet, » qui est à l'opposite du Soleil, mais des bandes, très-pâles, il est vrai, qui joignent ce reflet aux plaques extrêmes, et qui prouvent la continuité de la ceinture derrière la Terre, c'est-à-dire au delà de notre globe par rapport au Soleil. De plus, l'examen rigoureux de la situation de la lumière zodiacale atteste que cette lumière est couchée sur l'orbite de la Terre, et qu'au lieu d'être un appendice du Soleil, elle est par conséquent un appendice de notre

globe. Elle est près de nous; elle nous accompagne. Mais en quoi consiste-t-elle? D'où viennent ses grands changements d'éclat et de largeur? Se développe-t-elle, se nourrit-elle par des émanations de notre globe? Ce sont autant de questions pour lesquelles les savants n'ont pas de réponses jusqu'ici.

Il faut donc se garder de croire que nous ayons, pour tout ce que nous voyons, des explications plausibles. Des phénomènes de tous les jours restent pour nous de profondes énigmes. Mais si cette ignorance peut un instant nous humilier, quel intérêt ne trouvons-nous pas en revanche dans l'étude de phénomènes, où tout ou presque tout reste à découvrir. Nous éprouvons l'attrait de l'inconnu, qui pour l'astronome et le physicien, aussi bien que pour le voyageur, stimule les efforts et le courage. Ces phénomènes dont la nature, la cause, les relations, demeurent inconnues, sont nos terres lointaines qu'il s'agit de reconnaître et d'explorer.

S'il y a, dans l'étude des sciences d'observation, quelque chose qui puisse exciter l'ardeur des hommes avides de connaissance, des jeunes investigateurs, ne sont-ce pas justement ces énigmes, qui ont résisté si longtemps à la sagacité de leurs prédécesseurs.

— Après la lecture de ce discours, M. Fr. Crépin vient prendre place au bureau pour lire sa notice sur la *Vie et les travaux de Barthélemy-Charles Du Mortier*.

Cette notice paraîtra dans l'*Annuaire* pour 1879.

— M. P.-J. Van Beneden vient ensuite prendre place au bureau pour lire une notice intitulée: *Un mot sur la pêche de la Baleine et les premières expéditions arctiques.*

M. Van Beneden s'est exprimé de la manière suivante :

La pêche de la Baleine, ou pour mieux dire la chasse, puisque ce n'est plus que par la vapeur et par la poudre que l'on attaque ces animaux, la chasse de la Baleine, disons-nous, se faisait autrefois dans la Manche et les régions tempérées du Nord de l'Atlantique.

Pendant le XVII^e^ siècle elle s'est pratiquée dans les eaux de Spitzberg, pendant le XVIII^e^ siècle dans la mer de Baffin, mais les naturalistes ont eu tort de croire, avec Scoresby et Cuvier, que c'était toujours la même espèce de Baleine, qui avait fui à la fin devant les pêcheurs, jusqu'au milieu des glaces polaires.

L'histoire des découvertes géographiques, ainsi que les observations des anciens baleiniers, auraient pu depuis longtemps faire connaître la vérité à cet égard.

Ce n'est pas la même espèce de Baleine qui vit dans les eaux tempérées et dans les eaux glaciales ; ce sont deux animaux complétement différents, par leurs formes comme par leur organisation, et qui hantent exclusivement, l'une l'Océan atlantique septentrional, l'autre l'Océan arctique glacial.

Nous allons voir, dans l'histoire de cette chasse, qui est étroitement liée à l'histoire des découvertes des nouvelles terres, que la poursuite de ces cétacés, dans les régions polaires, ne date que de la découverte de Beereneiland. Ce n'est que depuis la découverte de cette île par les Hollandais d'abord, par les Anglais ensuite, que commence la pêche de la Baleine franche par ces derniers. C'est une ère nouvelle pour cette industrie.

Pour élucider l'histoire des cétacés, dont les os forment

ces immenses ossuaires des environs d'Anvers, nous avons dû étudier los Baleines qui vivent encore à l'époque actuelle et nous occuper de la chasse dont ils ont été l'objet. C'est du résumé de ces recherches sur la poursuite de ces animaux que nous allons donner lecture.

On sait que du X^e^ au XVI^e^ siècle, les Basques, cette race vaillante et intrépide du fond du golfe de Gascogne, a eu le monopole de cette importante industrie.

Les Basques et les Islandais sont sans aucun doute les plus anciens baleiniers européens, et l'on s'est demandé, plus d'une fois, si cette industrie n'indiquait pas que cette race, si singulièrement confinée entre la France et l'Espagne, ne vient pas plutôt du Nord que du Sud, contrairement à ce que leur langue et leurs caractères physiques font supposer.

Les pêcheurs du golfe de Gascogne, comme ceux des côtes d'Islande, sont devenus de bonne heure des baleiniers, par la raison que ces cétacés visitaient régulièrement leurs parages; l'on sait aujourd'hui que la Baleine, qui hantait autrefois la Manche et la mer du Nord, se rendait, durant l'hiver, dans le golfe de Gascogne, en Europe, durant l'été, sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre, en Amérique; et que, pendant les traversées, elle se montrait régulièrement, au printemps surtout, dans les eaux de l'Islande.

Un manuscrit islandais du XII^e^ siècle, le Kong-Skug-Sio, ou miroir royal, le plus beau monument de la civilisation des anciens Islandais, dit Eschricht, nous apprend que les Islandais pratiquaient cette chasse dans tout le Nord de l'Atlantique et, ce qui est digne de remarque, c'est qu'ils distinguaient parfaitement deux espèces de Baleines, une

au Nord et une au Sud; ils savaient en outre que ces animaux ne nagent jamais dans les mêmes eaux et que la limite septentrionale de l'une est la limite méridionale de l'autre.

Cette limite septentrionale de la Baleine des Basques était bien connue déjà en 890. Dans le récit du premier voyage au cap Nord, par Oether, il est dit que l'on a navigué encore trois jours, au delà du point où les Baleines retournent, d'après un renseignement que m'a fourni le professeur Steenstrup de Copenhague.

Les Baleines étaient tellement abondantes dans le golfe de Gascogne, pendant ces premiers siècles de chasse, que les habitants du littoral faisaient des clôtures de jardin avec leurs côtes et leurs mandibules. — Rondelet, en rapportant cette observation, fait la remarque intéressante, que c'est en hiver que les marins et les pêcheurs font le guet, pour voir venir ces animaux.

On reconnaît encore aujourd'hui, sur différents points du littoral, des restes de tours, qui servaient autrefois de vigie, et des fours pour fondre le lard, et il n'est pas rare de trouver, sur les bords de la Manche et de la mer du Nord, des restes non équivoques de ces géants aquatiques. Il n'y a pas longtemps, nous en avons signalé à Furnes, qui étaient enfouis à plusieurs pieds de profondeur dans le sable marin, et, tout récemment, M. De Bray, conducteur des ponts et chaussées à Lille, a mis au jour différentes vertèbres, en creusant le lit d'un nouveau chemin de fer, entre Calais et Dunkerque(1). Ces vertèbres se trouvaient à 24 centimètres au-dessous du niveau moyen de la mer,

(1) Ces couches renferment des ossements humains et des objets d'industrie, à côté de restes de mammifères quaternaires.

sous la seconde couche de tourbe. On en a trouvé également en Angleterre dans l'argile qui repose sur le crag.

Depuis longtemps on en a recueilli à Biaritz dans les mêmes conditions, et qui sont heureusement déposés au Muséum d'histoire naturelle à Paris, grâce aux soins de M. le docteur Fischer.

Après avoir fait la chasse dans la Manche et la mer du Nord, les Basques, vers la fin du XIV^e^ siècle (1372), cinglèrent vers l'Ouest, et virent le nombre de ces animaux augmenter notablement en approchant des bancs de Terre-Neuve.

A la fin du XVI^e^ siècle (1578), on voyait, dans ces parages de Terre-Neuve, jusqu'à 300 vaisseaux, parmi lesquels se trouvaient des anglais, des français, des espagnols et des portugais.

On se fait difficilement une idée de l'état florissant de cette industrie, à ces époques reculées, et de sa décadence rapide, dit le docteur Fischer. Jusqu'au milieu du XVII^e^ siècle, il partait tous les ans de Saint-Jean de Luz vingt-cinq ou trente vaisseaux, du port de 25 à 300 tonneaux, équipés de 50 à 60 hommes. Or, vers le milieu du XVIII^e^ siècle, Saint-Jean de Luz n'avait plus aucun navire baleinier.

Il n'y a plus guère de Baleines, de véritables Baleines, dans ces parages, où autrefois elles étaient si abondantes, et ce n'est plus qu'à de très-longs intervalles que l'on voit encore un de ces animaux apparaître, du moins sur les côtes d'Europe.

On peut dire, toutefois, que l'espèce n'est heureusement pas exterminée, comme tant d'autres l'ont été par une imprévoyance impardonnable.

L'année dernière, une Baleine a pénétré dans la Méditerranée, et, au mois de février, elle est allée échouer dans le golfe de Tarente.

MM. les professeurs Capellini et Gasco nous ont laissé les renseignements les plus précis sur cet intéressant animal. M. Gasco a visité cette année Paris, Londres, Copenhague, Leide et Louvain, pour s'assurer que la Baleine de Tarente est bien de la même espèce que celle que les Basques chassaient autrefois dans la Manche.

Il paraît que ce n'est pas le premier exemple d'une vraie Baleine capturée près de Tarente, mais c'est le premier dont les annales de la zoologie fassent mention.

Le docteur Fischer rapporte que le gardien du phare de Biaritz a vu au large, à la fin de décembre 1853, une Baleine couverte de coquillages (Coronules).

En 1852, on a trouvé une Baleine décapitée sur la côte du département de la Gironde et une autre, en 1811, sur la plage de l'Herbaudière, toutes les deux au mois de février. On cite encore un exemple d'une Baleine échouée en février 1785.

En 1854, également au mois de février, une femelle, accompagnée de son baleineau, s'est montrée sur les côtes de Biaritz, mais, malheureusement, le baleineau seul a été capturé. La mère, ce qui est bien rare, a échappé. Feu notre ami Eschricht est allé étudier ce squelette à Pampelune, et c'est au savant distingué de Copenhague que l'on doit la connaissance de cette intéressante Baleine des Basques. Le squelette de cette dernière est conservé aujourd'hui au Musée de Copenhague, l'autre, du Golfe de Tarente, au Musée de Naples. Nos connaissances positives sur la véritable nature de cette Baleine datent de cette époque.

En été, on prend encore tous les ans quelques individus près de Long-Island et de New-Jersey, dans l'Amérique septentrionale. Ce cétacé y est connu sous le nom de *Black-Whale*, et il y a quelques années, le professeur Cope avait

cru devoir en faire une espèce nouvelle, sous le nom de *Balaena cisarctica*.

Une caisse tympanique avec le rocher et ses apophyses, que le savant professeur de Cambridge a bien voulu nous envoyer à Louvain, nous a donné la conviction que la nouvelle espèce du littoral des États-Unis n'était autre chose que l'ancienne Baleine connue et poursuivie par les Basques.

Il est assez remarquable que cette espèce se comporte, dans les régions tempérées du Nord de l'Atlantique, absolument comme la Baleine des Japonais, dans les régions tempérées du Nord du Pacifique, et que la première ne sort pas plus du *Golfstream*, que la seconde du *Courant noir du Japon*.

Nous pouvons faire remarquer en passant que cette similitude, au Nord de l'Atlantique et du Pacifique, va plus loin, puisque la Baleine franche, sous le nom de *Bow-head*, a, comme la Baleine franche de l'Atlantique, une limite méridionale, que ne dépasse jamais l'autre espèce.

La chasse de la Baleine mysticète, c'est-à-dire de la Baleine franche, ne date que du commencement du XVI^e^ siècle. On avait cherché, en vain, un passage aux Indes, par l'Ouest, et c'est la recherche du passage par le Nord-Est qui a fait découvrir *Beereneiland* et *Spitzberg;* la découverte de cette première île est l'origine de cette nouvelle chasse.

Il n'est pas sans intérêt, aujourd'hui surtout que les yeux sont de nouveau dirigés du côté des régions arctiques, de jeter un coup d'œil sur les premières explorations de ces contrées.

Et qu'il nous soit permis de faire remarquer, en pas-

sant, que la Belgique peut revendiquer une part de la gloire qui revient, à juste titre, à nos frères du Nord, pour les belles découvertes des terres arctiques.

A l'époque des troubles des Pays-Bas, nous trouvons dans ces régions un compatriote, appelé Olivier Brunel, natif de Bruxelles, établi à Kola, depuis 1565 avec quelques autres Belges, Melchior de Moucheron, Lemaire, Usselincx et d'autres.

Nous empruntons ces détails à M. S. Muller, qui a écrit un livre remarquable sur l'histoire de la Compagnie du Nord, en réponse à une question posée par la Société provinciale des sciences et des arts d'Utrecht.

Ol. Brunel avait déjà formé le projet d'aller en Chine par le Nord-Est; son projet était de visiter d'abord l'embouchure de la Pechora, de se rendre ensuite à l'Ob, dont il avait déjà découvert l'embouchure par voie de terre, de faire le relevé des côtes, puis de remonter l'Ob pour atteindre la Chine et y hiberner. L'année suivante, il devait revenir par la mer Blanche.

Avant d'entreprendre le voyage, il eut une entrevue avec un cosmographe célèbre, Jean Balak, qui lui remit une lettre de recommandation pour son ami Mercator. Mercator avait quitté Louvain avec sa famille, et résidait à cette époque à Duisbourg, en Prusse.

Il résulte d'une lettre écrite par Mercator à Balak, que notre compatriote avait fait une étude particulière des régions arctiques, dit S. Muller, dans son Mémoire couronné.

Olivier Brunel ne se contenta pas de faire des projets; il se mit en route, en 1584, avec un riche chargement, mais fit malheureusement naufrage après avoir atteint la Nouvelle-Zemble. Cet insuccès n'abattit point son courage

et, peu de temps après, on le voit former de nouveaux projets.

Nous savons, dit le savant auteur de l'histoire de la Compagnie du Nord, que les voyages à la découverte du passage Nord-Est, qui ont été exécutés plus tard par les Néerlandais, peuvent lui être largement attribués: *Dat ze voor geen gering deel aen zyne bemoeiingen moeten toegeschreven worden.* Il est de toute évidence qu'Ol. Brunel doit avoir entretenu Barendtz, dix ans avant ses découvertes, de ces plans d'expédition.

Quand les Hollandais se trouvent, vingt-cinq ans plus tard, dans l'embarras, au milieu des eaux de Spitzberg, à la recherche des Baleines, S. Muller fait remarquer qu'ils n'avaient pas, comme en 1565, dans la mer Blanche, un Ol. Brunel, pour leur montrer le chemin, et leur indiquer les bonnes places.

Il n'est pas sans intérêt de jeter un coup d'œil sur les connaissances géographiques que possédaient les grands cosmographes de ces régions polaires, à la fin du XVI^e^ siècle. Notre savant ami, le D^r^ Van Raemdonck (1), a reproduit une lettre de Mercator à une autre illustration de cette époque, Hakluit, et dans laquelle nous trouvons ce que l'on pensait alors des régions qui entourent le pôle Nord, du détroit de Bering, qui n'était pas connu, et du fameux promontoire de Tabin, au delà du golfe, à l'Est de la *Nova Zembla.*

Après l'île de Waigatz et la Nova Zembla, écrivait Mercator, il se trouve un grand golfe, qui a, au levant, le fameux promontoire de *Tabin*, et dans lequel se déchargent

(1) Van Raemdonck, *Gérard Mercator, sa vie et ses œuvres.* S^t^-Nicolas, 1869, p. 129.

de grandes rivières, qui doivent sans doute arroser tout le pays de Cathai (la Chine) et *Séricane,* et par le moyen desquelles on *peut pénétrer* avec de grands vaisseaux, jusqu'au plus profond de ces pays-là.

Ce golfe se glace bien fort tous les ans et, si d'aventure, cela arrivait, il faudrait chercher un port assuré, et de là envoyer quelque ambassadeur au grand Cham de Tartarie.

Un desideratum que Mercator exprime, c'est de savoir si, en ces quartiers, la marée vient toujours d'un côté, ou de part et d'autre, et si, au milieu de son canal, elle monte et descend six heures vers l'*Orient*, et autant vers l'*Occident*, ou si c'est toujours du même endroit.

A propos du pôle, Mercator parle également d'un rocher noir de 33 lieues de contour, qui se trouve au pied du pôle, et des quatre bras de mer, qui font irruption par 19 bouches, et se précipitent vers le gouffre intérieur avec tant d'impétuosité, qu'aucun vent ne saurait ramener les vaisseaux qui s'y sont engagés.

Le détroit de Bering était aussi encore un problème. On ne savait pas si l'Amérique est entourée tout autour par la mer, ou si, à son extrémité septentrionale, elle forme continent avec l'Asie. Mercator trancha la question et marqua sur la carte le détroit de séparation sous le nom de *El Streto de Anian.*

Fermons ici cette parenthèse, et parlons des célèbres et intrépides marins, qui ont découvert Beereneiland et Spitzberg.

Le 18 mai 1596, Heemskerk, W. Barendtz et Jan Cornelis Ryp, partent la troisième fois à la recherche du passage Nord-Est, pour se rendre en Chine et au Japon, et ils découvrent Beereneiland d'abord et Spitzberg quelques jours après; ces hardis navigateurs échouent, il est

vrai, dans la recherche du passage, mais leur expédition n'en a pas moins été glorieuse en révélant l'existence de nouvelles terres, qui vont rapporter, vingt ans après, des trésors à la mère patrie (1).

Dans les premières années du XVII^e^ siècle, la Compagnie anglaise, instituée depuis 1553, pour aller à la découverte de pays inconnus, expédia plusieurs navires à la recherche du passage de *Nord-Est*, et Stéphen Bennet crut découvrir Beereneiland en 1603. Il donna le nom de *Chérie-Island* à cette nouvelle terre, d'après le nom du membre de la Compagnie, qui avait fait les frais de l'expédition.

Stéphen Bennet fut frappé du grand nombre de Morses qui vivaient dans ces parages, et, d'après son rapport, la Compagnie expédia, dès l'année suivante, des navires pour les y chasser. On tira parti de leurs défenses, de leur peau et de leur graisse.

Le nombre de Morses diminua rapidement dans ces eaux, et, pendant qu'on les détruisait à coups de fusil et de lance, Henry Hudson, en 1607, et J. Poole, en 1610, reçurent l'ordre d'explorer les régions, au Nord de l'île des Ours. Henry Hudson découvrit le Spitzberg pour la seconde fois, et, comme J. Poole, il fit connaître, à son retour, que les eaux de cette terre, confondue encore avec le Groënland, renfermaient beaucoup de Baleines. H. Hudson avait atteint le 27 juillet 80° 13′ de latitude Nord.

M. De Jonghe a trouvé dans le Journal de Ryp que ce

---

(1) Sur la première expédition de 1594 F. Muller reproduit une lettre fort intéressante, quoique sans date et sans adresse, p. 575. — Il résulte clairement d'un passage, que Barendtz a été à la Nouvelle-Zemble, avant d'avoir fait naufrage devant l'embouchure de la Pechora.

célèbre marin avait fait le tour de Spitzberg en explorant d'abord la côte Ouest.

L'année qui suivit celle du retour de ces illustres marins, deux navires de la Compagnie anglaise partirent pour faire la chasse, non plus aux Morses, mais aux Baleines, et le commandant Thomas Edge prit à bord six harponneurs basques de Saint-Jean de Luz.

Les Anglais avaient appris à faire marchandise de la graisse de Morse et J. Poole voyait plus de profit à chasser la Baleine qu'à chercher des pays inconnus. On n'avait d'abord tiré parti que des défenses.

Ainsi la découverte de l'île des Ours est l'origine de la chasse du Morse et de la Baleine franche, et c'est en 1611 que le premier baleinier se rend dans ces parages.

La gloire d'avoir découvert l'île des Ours et Spitzberg appartient sans constestation aux Hollandais, mais ce sont les Anglais qui se sont rendus les premiers dans ces eaux pour y faire la chasse.

La même année (1611) quelques bourgeois de Hoorn, d'Amsterdam et d'autres localités se réunissent pour former une Société dans le but de trafiquer et de faire la pêche de la Baleine (1), et, l'année suivante (1612), deux navires se rendent dans les eaux de Spitzberg. Comme les Anglais, ils engagent des harponneurs basques.

Les Hollandais et les Anglais se trouvent ainsi en présence dans ces eaux encore inconnues, et bientôt surgissent des rivalités qui se transforment en hostilités.

---

(1) In 1611 wierdt door eenige burgers van Hoorn, Amsterdam en andere plaatsen, eene noordsche of groenlandsche maatschappy opgeregt, om te handelen en te visschen op de kusten en landen van Nova Zembla en Spitsberg.

Malgré l'insuccès de la première campagne, Willem Van Muyden retourne l'année suivante et, en 1614, se forme la Compagnie du Nord, à la tête de laquelle nous trouvons des noms qui trahissent évidemment leur origine belge.

Dans le courant de cette même année (1614), il fut accordé par les États généraux des Pays-Bas pour la période de trois ans, la faveur exclusive de se livrer à la pêche de la Baleine, depuis la Nouvelle-Zemble jusqu'au détroit de Davis, y comprenant Spitzberg, Beereneiland, Groënland et autres îles.

Les suppliants font valoir qu'ils ont déjà navigué au Nord, où jamais chrétien n'a été, qu'ils ont dépassé le 83e degré, où leurs navires ont trouvé une mer ouverte sans glace, et des terres avec des animaux herbivores (1).

Les Hollandais continuent à y envoyer des navires, et bientôt on voit les Brémois, les Hambourgeois et les Danois réclamer leur part dans cette nouvelle et lucrative industrie.

En 1617 une entente eut lieu entre les diverses nations, et de commun accord, on se partagea les baies et les lieux de pêche. Les Hollandais prirent place au Nord, les Anglais au Sud, les Danois entre eux deux, les Basques au Nord des Hollandais, les Brémois et les Hambourgeois à l'Ouest.

C'est à cette époque (1617) que les Hollandais établirent leur factorerie de Smeerenberg, sur l'île d'Amsterdam, à 79° 45′ de latitude. On s'y installa si complétement que les boulangers y annonçaient, par un signal, le pain frais qui sortait du four.

---

(1) Met eene quantiteit schepen, *alwaar nooit christen mensch ontrent hadt geweest*; ja dat zy hadden gepasseerd 83 graden, alwaar haare schepen gevonden hadden eene ruyme zee, zonder ys, vlak weidland met grasetend gedierte.

En 1630, cette industrie atteignit son apogée : les Hollandais y envoyèrent jusqu'à trois et quatre cents navires avec 20,000 hommes d'équipage.

Au commencement du XVIII^e^ siècle, on abandonna le Spitzberg pour la mer de Baffin. — Baffin avait exploré la mer qui porte son nom en 1616 et avait rencontré une si grande quantité de ces animaux, dans une baie située au 77°, qu'il lui donna le nom de baie des Baleines.

C'est la troisième période qui commence. Après avoir chassé la Baleine des régions tempérées dans l'Atlantique, et la Baleine des glaces à l'Est de Groënland, on va poursuivre maintenant cette dernière à l'Ouest de cette île.

En 1719, des baleiniers de toutes les nations maritimes se rendent à la mer de Baffin. Des Baleines se montrent en abondance à des latitudes déterminées et les pêcheurs rapportent des chargements complets. Tout le secret de la chasse est dans la connaissance des latitudes que hantent ces animaux et l'appréciation de l'époque où ils apparaissent.

Au bout de deux ans le nombre des baleiniers s'accroît si rapidement, qu'en 1721 on voit, au détroit de Davis et sur les côtes Ouest du Groënland, 355 navires, dont 251 appartiennent à la Hollande, 55 à la ville de Hambourg, 24 à la ville de Brême, 5 à la Norwége et 28 aux Basques.

Le 4 mai 1727, un baleinier est sorti du port d'Ostende pour y prendre également part, mais cet essai n'a pas réussi, pas plus qu'une seconde tentative faite en 1755 (1). Il y a plus d'un voyage accompli sans succès par défaut de

---

(1) Bauwens (Jac), *Nauwkeurige beschryving der beroemde zeestadt Oostende*. Brugge, J. De Busscher, 1790, in-4°.

connaissances suffisantes des lieux d'apparition. On cite l'exemple de baleiniers qui se tenaient dans des eaux où jamais les Baleines n'arrivent.

C'est en 1721 que les Danois commencent leur colonisation, et de petites colonies s'établissent depuis le 60e jusqu'au 73e degré de latitude. On sait qu'une première colonisation avait eu lieu à la côte Ouest du Groënland peu de temps après la découverte de l'Islande (860).

On rapporte à l'année 880 la découverte du Groënland par l'Islandais Gumbiorn. Dans les premières années du XVe siècle, Marguerite de Danemark défendit subitement toute relation avec la colonie du Groënland et on oublia en Europe les rapports qui avaient existé entre les Islandais et les habitants du continent américain (1).

Ol. Brunel, après son naufrage, offrit ses services au roi de Danemark pour reconquérir ces anciennes possessions et fit plus d'un voyage dans ce but.

Les Danois ont heureusement conservé des registres, indiquant, jour par jour, les Baleines capturées pendant cette époque florissante, avec l'indication de la latitude, la date de leur apparition en hiver, et leur retour vers le Nord, en été. Le professeur Reinhardt a compulsé ces registres, avec un intérêt particulier, et il résulte de cette étude que les Baleines arrivent du Nord, vers les mois de novembre et de décembre, qu'elles visitent à cette époque les parages de Holsteinborg et de Disco Bay, qu'elles retournent au Nord, vers le mois de mai et de juin, et que la limite extrême qu'elles atteignent est le 64e degré.

On a vu accidentellement de jeunes animaux se rendre parfois d'un à deux degrés plus au Sud, mais il n'y a pas

(1) S. Muller, *Geschiedenis der Noordsche Compagnie*, p. 5.

d'exemple qu'un de ces animaux ait doublé le cap Farewell.

De 1780 à 1839, avec de courtes interruptions, on a vu arriver les Baleines cinq fois à la fin de novembre, vingt-deux fois en décembre, sept fois en janvier et une fois en février.

On les a vues partir deux fois au mois de janvier (1818 et 1832), six fois en février, vingt-cinq fois en mars et deux fois en avril.

Pendant un siècle il n'y eut pas d'interruption dans cette chasse et la quantité de Baleines, capturées dans ce laps de temps, est considérable.

Pour s'en faire une idée, il nous suffira de dire qu'à l'Ouest et au Nord-Ouest de Spitzberg, les Hollandais ont capturé de 1669 à 1778, 57,560 Baleines, qui ont donné un bénéfice de plusieurs millions de florins.

On cite l'année 1697 comme particulièrement célèbre par le nombre de Baleines qui furent capturées.

Zorgdrager rapporte qu'une flotte de 121 vaisseaux hollandais avait pris 1,252 Baleines. Les Hambourgeois, avec 54 vaisseaux, en avaient pris 515, et les Brémois, avec 15 vaisseaux, 119.

Cent quatre-vingt-dix navires avaient donc détruit en une année 1,886 Baleines.

En 1779, la direction royale des colonies danoises ordonna la fondation de plusieurs établissements, pour organiser une pêche plus régulière et plus méthodique.

Des bateaux baleiniers, montés par des Esquimaux, devaient se diriger le long des côtes pendant l'hiver, et, à la première indication, attaquer les Baleines ouvertement.

Le nombre de ces animaux capturés dans les colonies

danoises sur la côte du Groënland, de 1784 à 1840, est évalué 850.

Les eaux ont été exploitées avec si peu de prévoyance à l'Est comme à l'Ouest du Groënland, qu'à la fin du XVIII^e^ siècle, les baleiniers ne trouvent plus de quoi couvrir les frais de l'expédition. C'est à cette époque que la dernière Société hollandaise pour la pêche de la Baleine s'est dissoute.

Malmgreen, dans son voyage, entrepris cependant dans un but scientifique, n'en a pas vu une seule dans les eaux de Spitzberg.

De son côté, V. Heuglin considère également la Baleine comme exterminée dans ces eaux (1). Heureusement cette extermination n'est pas plus complète pour la Baleine franche que pour la Baleine des Basques, puisque les illustres voyageurs autrichiens, Payer et Weyprecht, ont eu maintes fois des Baleines constamment en vue, à l'Est de Spitzberg dans des parages non visités.

Quelle est aujourd'hui la situation de la pêche dans la mer de Baffin? Le professeur Mac Intosh, de l'Université d'Aberdeen, a bien voulu nous donner quelques renseignements à ce sujet.

Au commencement de ce siècle, il y avait encore des baleiniers dans les ports d'Aberdeen, de Leith, de Peterhead, de Londres, de Hull et de Whitby; aujourd'hui il n'y en a plus qu'à Dundée et à Peterhead et toute la flotte de navires ne dépasse guère le nombre de dix.

En 1817, seize navires anglais capturèrent encore 150 Baleines, et en 1831, soixante-quinze navires en capturèrent 330 dans le détroit de Davis et la mer de Baffin.

---

(1) *Der Bartenwal ist längst aus den Spitzbergischen Gewässern verschwunden.*

Les baleiniers écossais partent aujourd'hui, au commencement de mai, et avant la fin du mois, ils se livrent à la chasse. Ils commencent à l'Est du détroit de Davis et de la mer de Baffin et poursuivent leur route jusqu'à la baie de Melville.

Ils continuent cette chasse avec énergie, jusqu'au mois de juillet, puis ils entrent dans le détroit de Lankaster, jusqu'au golfe de Cumberland.

Les baleiniers savent que le mois d'août est celui pendant lequel on voit le plus de Baleines dans le Lankaster-Sound.

Vers le commencement de novembre, ils retournent en Écosse.

Pour avoir une idée du produit de cette chasse, nous pouvons citer le navire l'*Arctic*, qui a capturé en 1873, 28 Baleines, 119 Narvals, 20 Phoques et 12 Ours.

En 1853 le capitaine Adam est entré le premier dans *Prince-Regent Inlet*, à bord de l'*Arctic*, et cette entreprise a eu un plein succès ; c'est dans *Prince-Regent Street*, *Barrow Street* et *Lankaster Street* que l'on a capturé le plus de Baleines.

Dans la pensée du capitaine de l'*Arctic*, le golfe de Bothia serait le lieu de la mise-bas, *Breeding place*, mais aucun baleinier n'est encore entré dans ces eaux.

Après avoir fait la chasse dans les eaux de Spitzberg et du Groënland, puis au Sud de l'Atlantique, dans la mer des Indes et enfin sur les côtes de la Nouvelle-Zélande, les baleiniers se sont rendus vers 1847 au Nord du Pacifique, et c'est sur les côtes du Japon, dans la mer d'Okhotsk et de Bering et dans l'Océan Glacial arctique, qu'ils exercent principalement leur industrie aujourd'hui.

Nous ne faisons pas mention d'une chasse que l'on a commencée il y a quelques années en Islande et qu'un Nor-

wégien continue à Vadsö, dans le Varanger Fiord. C'est la chasse aux Balénoptères.

Pendant les mois d'été on poursuit ces animaux en sortant le matin de Vadsö et le steamer revient rarement le même jour sans amener quelque Balénoptère encore toute chaude.

Ces Balénoptères sont plus dangereuses et plus difficiles à chasser que les Baleines; elles produisent beaucoup moins d'huile et leurs fanons ont peu de valeur.

Nous finirons en faisant remarquer que la pêche de la Baleine nous a révélé des faits fort importants sur la géographie des régions arctiques. Ils prouvent qu'au Nord du Groënland, la mer est libre, au moins pour ces grands animaux, et que ce pays est une île aussi bien que le Spitzberg.

En 1805, une Baleine, harponnée dans le détroit de Davis, par le capitaine Frankx, parvint à se sauver et, dans le courant de la même année, elle fut capturée dans les eaux de Spitzberg par le fils de ce marin. Elle portait le premier harpon dans ses chairs, et l'on sait que ces harpons sont marqués.

Une autre Baleine, capturée dans les eaux de Spitzberg, par le capitaine Sadler, portait un harpon groënlandais.

Il y a aussi des exemples de fuites qui ont eu lieu en sens inverse.

Robert Brown a publié un travail précieux sur la faune de ces régions boréales, et il rapporte une observation du capitaine Granville, qui mérite de prendre place ici. Une Baleine, qui avait reçu un harpon sur la *côte-est* du Groënland, à l'entrée du Scoresby's Sound, a été capturée le lendemain, avec son harpon dans les chairs, sur la *côte-ouest* du Groënland (Omenak-Fiord).

Paul Egede rapporte le fait d'une Baleine, trouvée morte à la surface de l'eau, dans le détroit de Davis, en 1787; elle portait dans les flancs un harpon, qui avait été lancé, deux jours avant, près de Spitzberg, par le frère même du baleinier qui trouva l'animal mort.

Enfin, on cite même l'exemple d'une Baleine, capturée au détroit de Bering, et qui portait un harpon de la baie de Baffin.

Un passage au Nord-Est, pour aller en Chine et aux Indes, existe donc pour ces cétacés.

Nous pouvons dire, avec une certaine satisfaction, en terminant cette lecture, que ce sont deux compatriotes qui ont été véritablement l'âme des premières expéditions arctiques : Ol. Brunel, de Bruxelles, et Mercator de Rupelmonde, et que ce sont probablement aussi des compatriotes qui ont été à la tête de la Compagnie du Nord, pour l'exploitation de la chasse de la Baleine dans les eaux de Spitzberg.

Si aujourd'hui les Belges assistent avec indifférence aux grandes explorations dont les régions polaires sont l'objet de la part de tous les pays qui nous entourent; si la Belgique paraît se désintéresser de la question de la découverte du pôle, qui pousse vers le haut Nord, Anglais, Allemands, Autrichiens, Suédois et Norwégiens, disons à l'honneur de nos ancêtres, qu'à certaine époque, notre pays put revendiquer une large part dans les découvertes des terres arctiques, et espérons que dans l'œuvre de civilisation, entreprise, sous l'inspiration de notre souverain bien-aimé, il se trouvera un explorateur belge qui renouvellera, dans les régions africaines, les expéditions glorieuses qu'Olivier Brunel sut accomplir au XVI^e^ siècle dans les régions boréales.

— La parole est donnée à M. le secrétaire perpétuel pour proclamer les résultats suivants des concours et des élections de 1878 :

CONCOURS ANNUEL.

Un mémoire, portant pour devise : *Spero,* a été envoyé en réponse à la troisième question relative à l'*Involution du second ordre.*

Adoptant l'avis de ses commissaires, unanimes à déclarer que ce travail ne répond pas directement à la question, la Classe a décidé qu'il n'y a pas lieu de lui décerner le prix.

Deux mémoires portant pour titre et pour devise :

Le premier : *Bryologia Belgica* (*Nomina si pereunt, perit et cognitio rerum*);

Le second : *Flore mycologique belge* (*Maximus in minimis certe Deus et mihi major,* etc. (le cardinal de Polignac), ont été envoyés en réponse à la quatrième question, demandant *la flore des algues, des champignons, des lichens ou des muscinées croissant en Belgique.*

La Classe a voté une mention honorable à chacun de ces mémoires. Les billets cachetés qui y étaient joints ne seront ouverts que si les auteurs consentent à se faire connaître.

ÉLECTIONS.

La Classe a eu le regret de perdre, pendant le courant de cette année, deux membres titulaires : MM. Ernest Quetelet, de la *Section des sciences physiques et mathématiques*, et B.-C. Du Mortier, de la *Section des sciences*

naturelles; ainsi que MM. Victor Regnault, le R. P. Secchi et Jules Mayer, associés de la première section, et Elias Fries, associé de la seconde.

Elle a appelé par ses suffrages, aux places de membre, sauf approbation royale, MM. le major De Tilly et l'ingénieur F.-L. Cornet, déjà correspondants.

MM. Boussingault et H. Faye, tous deux de l'Académie des sciences de Paris, sir W. Thomson, professeur à l'Université de Glascow, et M. von Siebold, professeur à l'Université de Munich, ont été élus associés.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Scheler (*Aug.*). — Anhang zu Diez' Etymologisches Wörterbuch der romanischen Sprachen (4. Ausgabe). Bonn, 1878; in-8°.

Vandenpeereboom (*Alph.*). — Ypriana. Notices, études, notes et documents sur Ypres, tome I : Les halles d'Ypres. Bruges, 1878; vol. in-8°.

Harlez (*C. de*). — Manuel de la langue de l'Avesta : grammaire, anthologie, lexique. Paris, 1878; in-8°.

Scheler (*Alph.*). — Premiers accords, poésies. Paris, 1876; in-12.

Juste (*Th.*). — La révolution liégeoise de 1789. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Tiberghien (*G.*). — Enseignement et Philosophie. Bruxelles, 1873; in-12.

— Les commandements de l'humanité ou la vie morale sous forme de catéchisme populaire d'après Krause. Bruxelles, 1872; in-12.

Germain (Édouard). — Zéphyrs et brises (essais poétiques). Bruxelles, 1878 ; pet. in-8°.

Henry (Louis). — Études de chimie moléculaire. Bruxelles, 1878 ; in-8°.

Gregoir (Édouard). — Notice biographique sur François-Joseph Gossé dit Gossec, compositeur de musique, né à Vergnies en Hainaut. (Mémoire couronné). Mons, 1878; br. in-8°.

Van der Taelen (Félix). — Notice sur Jeanne-Marie Van der Genst, mère de Marguerite d'Autriche, accompagnée des généalogies de familles belges qui en descendent, etc. Anvers, 1879 ; in-8°.

Ministère de la Justice. — Onzième rapport sur la situation des établissements de bienfaisance et les asiles d'aliénés du royaume (1874-1876). Bruxelles, 1878; vol. gr. in-8°.

Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. — Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, préparés par feu A. Dumont, pour servir à la description de la carte géologique de la Belgique, édités par M. Mourlon, tome II : terrains tertiaires, 1re partie. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Institut de droit international. — Annuaire, 2e année. Gand, 1878 ; in-8°.

Institut cartographique militaire. — Carte de la Belgique à l'échelle de $\frac{1}{40000}$: feuilles de Aerschot, Grammont, Bruxelles, Waremme et Marche. Bruxelles, 1878; 5 feuilles in-plano.

Institut archéologique liégeois. — Bulletin, t. XIV. Liége, 1878 ; in-8°.

Fédération des sociétés d'horticulture de Belgique. — Bulletin, 1877. Liége, 1878; in-8°.

Willems-Fonds. — Benjamin Franklin, een levensbeeld door J. Micheels. — Jaarboek voor 1879. Gand, 1878; 2 vol. in-18.

Institut archéologique du Luxembourg. — Annales, tome X, 24e fasc. Arlon, 1878; in-8°.

Société scientifique et littéraire du Limbourg. — Bulletin, t. XIV. Tongres, 1878; in-8°.

Académie royale de médecine de Belgique.—Bulletin, 1878, Mémoires couronnés, t. IV, 5-6e fasc.; t. V, 1er et 2d fascicules. Bruxelles; in-8°.

Commission royale d'art et d'archéologie. — Bulletin, 1878. Bruxelles; in-8°.

L'Illustration horticole, t. XXV, livraisons 5-6. Gand, 1878; in-8°.

Messager des sciences historiques, 1878. Gand; in-8°.

Revue de l'instruction publique en Belgique, t. XXI. Gand; in-8°.

Le Bibliophile belge, 1878. Bruxelles; in-8°.

Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, t. XVI, Bruxelles; in-8°.

Musée de l'industrie. — Bulletin, tomes LXXIII et LXXIV. Bruxelles; in-8°.

Association belge de photographie. — Bulletin, 5e année, nos 1-4. Bruxelles; in-8°.

Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles. — Journal de médecine, 1878. Bruxelles; in-8°.

Société malacologique de Belgique. — Procès-verbaux des séances, 1878. Bruxelles; in-8°.

Société entomologique de Belgique. — Annales, t. XXI. Comptes rendus des séances de 1878. Bruxelles; in-8°.

Revue belge de numismatique, 1878. Bruxelles; in-8°.

Société belge de microscopie. — Annales, tome III. — Bulletin de 1878. Bruxelles; in-8°.

Société belge de géographie. — Bulletin, 1878. Bruxelles; in-8°.

Annales de médecine vétérinaire, 1878. Bruxelles; in-8°.

Annales des travaux publics de Belgique, t. XXXVI. Bruxelles; in-8°.

Annales d'oculistique, 1878. Bruxelles; in-8°.

Bibliographie de Belgique, 1878. Bruxelles; in-8°.

La presse médicale belge, 1878. Bruxelles; in-4°.

L'Abeille, journal pédagogique, 1878. Bruxelles; in-8°.

Le Moniteur industriel, 1878. Bruxelles; in-4°.

Société royale de médecine publique. — Bulletin, tome I, 1-3e fasc. Bruxelles; in-8°.

L'Athenaeum belge, journal universel de la littérature, des sciences et des arts, 1878. Bruxelles; in-4°.

Académie d'archéologie de Belgique. — Annales, t. XXXIII, 4e livraison; t. XXXIV, 1re et 2e livraisons. Anvers; in-8°.

Société de pharmacie d'Anvers. — Journal, 1878. Anvers; in-8°.

Société de médecine. — Annales, 1878. Anvers; in-8°.

Société de géographie d'Anvers. — Bulletin, tome I, 4e fasc.; tome II; tome III, 1er fasc. Anvers; in-8°.

Genard. — Antwerpsch Archievenblad, IXde deel, 2de aflev. Anvers; in-8°.

Société médico-chirurgicale. — Annales, 1878. Liége; in-8°.

L'Écho vétérinaire, 1878. Liége; in-8°.

Le Scalpel, 1878. Liége; in-4°.

Journal des beaux-arts, 1878. Louvain; in-4°.

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, t. XV, 1re et 2e livr. Louvain; in-8°.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Edelmann (Th.). — Catalog n° VI der physicalischen, meteorologischen, physiologis. medizin. Instrumente und Apparate für electrisches Licht. Munich, 1878; in-8°.

Kraus. — Die belgische Akademie der Wissenschaften. Stuttgart, 1878 (n° 352 du « Beilage zur allgemeinen Zeitung »); in-4°.

Akademie der Wissenschaften zu Wien. — Sitzungsberichte : a. mathem.-naturw. Classe. (Erster Abtheilung) LXXVI. Bd., 1.-5. Heft; LXXVII. Bd., 1.-4. Heft. (Zweite Abtheilung) LXXIV. Bd., 2.-5. Heft; LXXVII. Bd., 1.-3. Heft. (Dritte Abtheilung) LXXVI. Bd., 1.-5. Heft. b. philos.-histor. Classe,

LXXXVIII. Bd., 1.-5. Heft; LXXXIX. Bd., 1.-2. Heft. — Register zu den Bänden 65 bis 75 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe; Idem zu den Bänden 71-80 der philos. Classe. — Almanach für 1878. — Denkschriften : a. mathem.-naturw. Classe, XXXV. und XXXVIII. Bd. b. philoso.-histor. Classe, XXVII. Bd. — Archiv für Osterreichische Geschichte, LVI. Bd. Vienne, 1877-1878.

Deutsche chemische Gesellschaft. — Berichte, 10. Jahrgang, 1878. Berlin; in-8°.

Astronomische Gesellschaft. — Vierteljahrsschrift, 1877, 4; 1878, 1, 2. Leipzig; in-8°.

Medicinisch-naturw. Gesellschaft zu Jena. — Zeitschrift, XII. Band. Denkschriften, II. Bd. 2. II. Iéna, 1878; in-8° et in-4°.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. — Verhandlungen, V. Band, 5-8; Zeitschrift, XIII. Band, 4-5. Berlin; in-8°.

K. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Monatsbericht, 1877, September-December; 1778, Jänner-December. Berlin; in-8°.

Geographische Anstalt zu Gotha. — Mittheilungen, XXIV. Bd. Erganzungshefte, n° 55-56. Gotha; in-4°.

Società adriatica di scienze naturali in Trieste. — Bollettino, vol. IV, n° 1. Trieste; in-8°.

Carus. — Zoologischer Anzeiger, 1. Jahrg. Juli-December, 1878. Leipzig; in-8°.

Archiv der mathematik und Physik, 61. Teil, 4. H.; 62. Teil, 1. u. 2. Heft. Leipzig; in-8°.

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, 1878. Leipzig; in-8°.

Physikal.-medicin-Gesellschaft in Würzburg. — Verhandlungen, neue Folge, XII. Bd. 3. und 4. Heft. Wurzbourg, 1878; in-8°.

Bibliotheca regia Monacensis. — Catalogus codicum latinorum, tomi II, pars 3. Munich, 1878; in-8°.

K. k. Universität zu Graz. — Zur Geschichte des deutschen

Volksthums im Karpatenlande, Studie von Dr. Krones. Gratz, 1878; in-4°.

Die Philomathie in Neisse. — 19. Bericht, 1874-77. Neisse, 1877; in-8°.

Académie de Metz. — Mémoires, 1876-77. Metz, 1878; in-8°.

—

AMÉRIQUE.

The Penn monthly, 1878. Philadelphie; in-8°.

Ministerio de fomento de la Republica mexicana. — Boletin. 1878. — Anales, tomo III. Mexico; in-8°.

The american journal of scienze and arts, 3d series, vol. XV and XVI. New Haven; in-8°.

Am. geographical Society. — Bulletin, 1876-1877, n° 5; 1877-1878, nos 1, 2. New-York; in-8°.

—

FRANCE.

Bardot. — Manuel pour l'enseignement normal du calcul élémentaire. Paris, 1878; in-8°.

Laubespin (*le comte Lionel de*). — Extraits sommaires des mémoires de la Huguerie, avec une préface par Pingaud. Poligny, 1877; in-8°.

Saporta (*le comte de*). — Le Monde des plantes avant l'apparition de l'homme, avec 15 planches. Paris, 1879; vol. in-8°.

Raspail (*Xavier*). — Histoire naturelle des merles. Mœurs et chasse des espèces qui fréquentent les environs de Paris. Paris, 1878; in-8°.

Monnier (*Henri*). — La terre ne tourne pas sur son axe; la terre ne tourne pas autour du soleil. Montereau, 1877; extr. in-4°.

— Négation de la prétendue dimension gigantesque du soleil, comparativement à la dimension de la terre. Montereau, 1878; extr. in-4°.

Société de géographie de Paris. — Bulletin, janvier-octobre de 1878; in-8°.

Société centrale d'agriculture, Société géologique de France, Société météorologique, Société zoologique, Société mathématique : Bulletin pour 1878. Paris; in-8°.

Journal de l'agriculture (Barral), Revue britannique, Revue internationale des sciences, Revue des sciences (de Lanessan), Revue des sciences (Les Mondes), Revue des questions historiques, La Nature (revue des sciences par Tissandier), *Archives de médecine navale :* 1878. Paris; in-8°.

Progrès médical, Revue scientifique, Revue politique et littéraire (Eug. Yung et Em. Alglave), *La semaine des constructeurs* (C. Daly), 1878. Paris, in-4°.

Société des études historiques. — L'Investigateur, 1877, novembre et décembre; 1878, janvier-août. Paris; in-8°.

École normale supérieure. — Annales, 1878. Paris; in-4°.

Académie des sciences de Paris. — Comptes rendus des séances, 1878. Paris; in-4°.

De Witte et *Lenormant.* — Gazette archéologique, 1878. Paris; in-4°.

Société d'anthropologie. — Bulletin, 3e série, tome I, janvier-mars. Paris, 1878; in-8°.

Bulletin scientifique du département du Nord, 1878. Lille; in-8°.

Académie de médecine. — Bulletin, juillet-décembre de 1878. Paris; in-8°.

Société linnéenne de Bordeaux. — Actes, t. XXXII, 1re et 2e livr. Bordeaux; in-8°.

Société des antiquaires de Picardie. — Bulletin, 1878, nos 2 et 3. Paris; in-8°.

Institut de France : Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. — Mémoires présentés par divers savants, 1re série, tome IX, 1re partie. — Diplomata, chartae, epistolae, leges aliuque instrumenta ad res gallo-francicas spectantia, etc., tomi I et II. — Recueil des historiens des croisades : Lois

(assises de Jérusalem) tomes I et II. Historiens occidentaux, tomes I-III. Historiens orientaux, tome I, tome II, 2e partie. Documents arméniens, tome I. Historiens grecs, tome I. — OEuvres de Borghesi, tomes VII et VIII. — Comptes rendus des séances, nouvelle série, tomes I-VII (1865-71); 3e série, tome I (1872); 4e série, tomes I-V; tomes VI, janvier-septembre. Paris, 1841-1878; 3 vol. in-4°, 12 vol. in-folio, et 13 vol. et 3 fascicules in-8°.

Société linnéenne du nord de la France. — Bulletin, avril-septembre. Amiens; in-8°.

Société géologique du Nord. — Annales, tome V, 1877-78. Lille, 1877; in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE ET SES COLONIES.

Whitaker (*William*). — The geological Record for 1876. Londres, 1878; vol. in-8°.

Royal astronomical Society. — Monthly notices, t. XXXVIII; t. XXXIX, nos 1-2. Londres; in-8°.

Numismatic Society. — The numismatic chronicle, 1877, 4h part; 1878, 1-2d part. Londres; in-8°.

London mathematical Society. — Proceedings, nos 122-127. Londres; in-8°.

Geographical Society. — Proceedings, vol. XXII, nos 2-4; new series, vol. I, n° 1. Londres; in-8°.

Geological Society. — Quarterly journal, t. XXXIV, 1-3 p. Londres; in-8°.

Statistical Society. — Journal, vol. XLI. Londres; in-8°.

Society of antiquaries of London. — Proceedings, vol. VII, n° 4. Londres; in-8°.

Nature, a weekly illustrated journal of sciences, 1878. Londres; in-4°.

Iron, journal of science, metals, etc., 1878. Londres; in-4°.

Meteorological Society. — Quaterly journal, vol. IV, nos 24-28. Londres; in-8°.

Institution of civil engineers. — Proceedings, vol. LIII and LIV. Londres, 1878; 2 vol. in-8°.

Adelaïde Observatory. — Meteorological observations, february-april 1878. Adelaïde; in-4°.

—

ITALIE.

Rossi (*Mich.-Stef. de*). — Il microfono nella meteorologia endogena. Rome, 1878; extr. in-8°.

Bullettino del vulcanismo italiano, anno IV, fasc. 11-12; anno V, fasc. 1-12. Rome; in-8°.

Rivista scientifico-industriale, anno X, 1878. Florence; in-8°.

Soc. entomologica italiana. — Bulletin, 4me trimestre de 1877; 1-3e trimestres de 1878. Florence; in-8°.

R. accademia dei Lincei. — Atti, 1877-78, vol. II, fasc. 3-4. Rome; in-4°.

Soc. di scienze naturali ed economiche di Palermo. — Bullettino, n° 3. Palerme; in-8°.

Società crittogamologica italiana. — Atti, volume I. Milan, 1878; in-8°.

Academia olimpica di Vicenza. — Atti, second semestre de 1877 et premier semestre de 1878. — Scritti vari di Ambrogio Fusinieri illustrati, dal prof. G. Cantoni. — Giangiorgio Trissino o monografia di un letterato nel secolo XVI, di Bernardo Morsolin. Vicence, 1878; 4 vol. in-8°.

—

RUSSIE.

Kurl. Gesellschaft für Literatur und Kunst. — Sitzungs-Berichte, 1877. Mitau, 1878; in-8°.

Dannenberg (*Karl*). — Erzbischof Adalbert von Hamburg-Bremen und der Patriarchat des Nordens : eine historisch-kritische Untersuchung. Mitau, 1877; in-8°.

Bastin (*J.*). — Traité des homographes, homonymes, paronymes et doublets de la langue française, avec leur signification en russe et l'indication de leurs racines. Saint-Pétersbourg, 1879; in-8°.

Bastin (*J.*). — Étude philologique de la langue française ou grammaire comparée et basée sur le latin, 2e partie (syntaxe). Saint-Pétersbourg, 1879; in-8°.

Möller (*Valer. von*). — Die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks. Saint-Pétersbourg, 1878; extr. in-4°.

Weihrauch (*K.*). — Meteorologische Beobachtungen ausgestelt in Dorpat, XI. Jahrgang. Dorpat, 1878; in-8°.

Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. — Bulletin, t. XXIV, n° 4; t. XXV, nos 1 et 2. Saint-Pétersbourg; in-4°.

Société de chimie. — Journal pour 1878. Saint-Pétersbourg; in-8°.

Société impériale des naturalistes de Moscou. — Bulletin, 1877, n° 4; 1878, nos 1 et 2. Moscou; in-8°.

—

Suisse.

Favre (*A.*). — Sur une défense d'éléphant, trouvée au bois de la Batie, près de Genève, et sur les éléphants fossiles recueillis en Suisse. Genève, 1878; extr. in-8°.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Bericht über die Thätigkeit, 1876-77. Saint-Gall, 1878; vol. in-18.

Naturforschende Gesellschaft in Basel. — Verhandlungen, VI. Theil, 4. Heft. Bâle, 1878; cah. in-8°.

Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. — Mémoires, tome XXV, 2e partie; t. XXVI, 1re partie. Genève, 1878; 2 cah. in-4°.

Commission géologique fédérale suisse. — Carte géolo-

gique : feuille des Alpes vaudoises par Renevier. Berne, 1878; in-plano.

Société vaudoise des sciences naturelles. — Bulletin, 1878. Lausanne, vol. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Zürich. — Vierteljahrsschrift. 21. und 22. Jahrgang; 23. Jahrg., n^os^ 1-2. Zurich, 1876-1878; 10 cah. in-18.

Société des sciences naturelles de Neuchatel. — Bulletin, tome IX, 2^e^ cahier. Neuchatel, 1878; in-8°.

Société de géographie de Genève. — Le Globe, tome XVI, 4^e^ livraison; tome XVII, livr. 1-3 avec supplément. Genève; in-8°.

—

Pays divers.

Schwickert (*D^r^. J.*). — De l'Allemagne littéraire et philologique et des travaux de critique et d'interprétation des anciens, en particulier de *Pindare.* Luxembourg, 1879; br. in-8°.

Alvarenga. — Leçons cliniques sur les maladies du cœur, traduit du portugais par le docteur E. Bertherand. Lisbonne, 1878; vol. in-8°.

Academia real das sciencias de Lisboa. — Memorias, classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes, nova serie, tomo V, parte 1.—Memorias, classe de sciencias moraes, politicas e bellas-lettras, nova serie, tomo IV, parte 2. — Jornal de sciencias mathematicas, physicas et naturaes, tomo V, tomo VI, n^os^ 21 et 22. — Collecçao de monumentos ineditos, tomo VI. — Corpo diplomatico, tomo V. — Quadro elementar, tomes XII, XIII. — Historio des estabelecimentos scientificos etc. de Portugal, tomes V-VII. — Chimica agricola ou estudo analytico das terrenos, das plantos et dos estrumes. — Historia do Congo. — Relatorio dos trabalhos da Academia, 1875-1877. — Conferencias celebradas no Academia, 1-3. —

Elogio historico de José Bonifacio de Andrada e Silva, por J.-M. Latino Coelho. Lisbonne, 1875-1877.

— Theatro de Molière : Sexta e ultima tentativo o docunte de Scisma (le malade imaginaire). OEuvre posthume de Castilho. Lisbonne, 1878; vol. pet. in-8°.

Commissao central permanente de geographia. — Annaes, Junho 1877. Lisbonne, 1877; cah. in-8°.

Observatorio do Infante D. Luiz. — Annaes : temperatura do ar em Lisboa 1856-1875; Vigesimo segundo anno, 1876, vol. XIV. — Postos meteorologicos, 1876. Lisbonne, 1877-78; 5 cah. in-4°.

Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asien's. — Mittheilungen, 15. Heft, 1878. Yokohama; in-4°.

Kong. danske Videnskabernes Selskabs. — Oversigt, 1878, n° 1. — Mémoires, classe des sciences, 5me série, vol. XI, n° 5. Copenhague, 1878; 1 cah. in-8° et 1 cah. in-4°.

Société royale des antiquaires du Nord. — Mémoires, nouvelle série, 1877. — Aarboger, 1877, Hefte 1-4; 1878, Hefte 1. Tillaeg til aarboger, 1876. Copenhague, 1878; 7 cah. in-8°.

Université de Lund. — Acta, tom. XI-XIII. — Accessionskatalog, 1874-1877. Lund; 8 cah. in-4° et 4 br. in-8°.

Societatis pro fauna et flora Fennica. — Acta, vol. I. — Meddelanden, Häftet 2—4. Helsingfors, 1875-76; 4 cah. in-8°.

Nordiskt medicinskt arkiv, 1878. Stockholm; in-8°.

Sociedad geografica de Madrid. — Boletin, t. II, nos 4-6; tomo III, nos 5-6; tomo IV, nos 2-4; tomo V, n° 1. Madrid; in-8°.

Fin du Tome XLVI de la 2me série.

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME QUARANTE-SIXIÈME DE LA DEUXIÈME SÉRIE.

1878.

TABLE DES AUTEURS.

A.

Adan (*E.*). — Rapports de MM. Houzeau, Liagre et Folie sur : Trois mémoires de géodésie, 6 ; impression dans les Mémoires in-8°, 11. — Hommage d'un ouvrage, 317.

Alvin (*L.*). — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours concernant l'école de gravure sous Rubens, 289 ; impression, 298. — Chargé de faire un examen préalable des modifications que le règlement sur les grands concours est susceptible de subir, etc., 550. — Nommé commissaire, 828.

Arenbergh (*van*). — Demande qu'une commission soit nommée pour contrôler son procédé propre à enlever les incrustations des chaudières, 318.

Arendzen (*Pierre*). — Lauréat du concours de gravure de 1878, 302, 312 ; remercîments, 548.

Association française pour l'avancement des sciences (*l'*). — Annonce que la 7e session se tiendra à Paris du 22 au 29 août, 175.

Athénée de Brescia (*l'*). — Annonce une exposition de peinture, 287.

B.

Balat. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 139.

Bardot. — Hommage d'un ouvrage, 945.

Bastin. — Hommage d'un ouvrage, 910.

Beltjens (*Gustave*). — Hommage d'un ouvrage, 261.

Beneden (*Éd. Van*). — Nommé commissaire, 5, 177, 319. — Adhère à différents rapports, 587, 588. — Rapport au sujet du travail : Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe, 588.

Beneden (*P. Van*). — Note bibliographique sur des ouvrages de M. Gasco, 4. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 6. — Nommé commissaire, 177, 315. — Adhère à différents rapports, 588, 596. — Réélu membre de la Commission des finances, 856. — Un mot sur la pêche de la Baleine et les premières expéditions arctiques, 967.

Bierens de Haan. — Hommage d'un ouvrage, 5.

Biesbroeck (*Jules van*). — Second prix du grand concours de peinture, 286, 312.

Boland (*Henri*). — Hommage d'un ouvrage, 910.

Boldour-Kostaky (*Alex.*). — Présente : Étude sur les séries polygonales et les nombres polygonaux, 943.

Bonnewyn (*H.*). — Hommage d'un ouvrage, 5.

Bormans (*J.*). — Annonce de sa mort, 124.

Boussingault. — Élu associé, 943.

Brachet (*A.*). — Présente : 1° Note sur un microscope composé à éclairages achromatiques, 319; dépôt aux archives, 588; 2° Une demande de renseignements sur l'homme fossile en Belgique, 319; dépôt aux archives, 588.

Brialmont. — Rapport sur la seconde lettre de M. du Moncel relative à la Théorie du téléphone; avec réponse par MM. Navez, 14. — Hommage d'un ouvrage, 317.

Briart. — Nommé commissaire, 4, 177. — Rapport sur les travaux suivants : 1° La diabase de Challes, 188; 2° Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 327. — Adhère à un rapport, 190.

Burbure (*le chev. L. de*). — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 139. — Nommé commissaire, 291, 551. — Adhère à des rapports, 829, 934. — Le nom de famille de Jean de Turnhout, compositeur de musique du XVI^e^ siècle, 938.

C.

Camarda (*Nic.*). — Hommage d'ouvrages, 505.

Carrara. — Hommage d'un ouvrage, 126.

Catalan (*Eug.*). — Nommé commissaire, 4, 177, 585, 943. — Adhère aux

conclusions de différents rapports, 15, 598, 861. — Donne son avis sur l'impression d'une addition au travail de M. Le Paige : Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, 14. — Restitution de priorité en sa faveur, par M. Folie, 579. — Rapports sur les travaux suivants : 1° Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable, 879; 2° Sur l'élimination, 880. — Sur les hexagones de Pascal et de Brianchon, 946.

Césaro (*Ern.*). — Présente : Mémoire sur une classe de polyèdres, 319; rentre en possession de ce mémoire, 584.

Chalon (*R.*). — Hommage d'un ouvrage, 772. — Note bibliographique sur un ouvrage de M. Vandenpeereboom, 911. — Réélu membre de la Commission des finances, 915.

Changy (*de*). — Ouverture de son billet cacheté déposé en 1858, se rapportant à la divisibilité de la lumière électrique, 584.

Cogniaux (*Alfred*). — Hommage d'un ouvrage, 317.

Conscience. — Réélu membre de la Commission des finances, 915.

Cornet. — Élu membre titulaire, 945.

Cornet et Briart. — Hommage d'un ouvrage, 2.

Crépin (*Fr.*). — Nommé commissaire, 178, 856. — Discours prononcé aux funérailles de M. Du Mortier, 178. — Rapport sur les mémoires de concours concernant la cryptogamie végétale, 862. — Lecture de sa notice nécrologique sur Du Mortier, 966.

Crocq (*le docteur*). — Envoie deux de ses ouvrages pour la collection des traductions d'œuvres belges, 772.

Cuypers (*J.*). — Observations relatives à ses obligations comme lauréat, 266, 550, 827.

D.

De Busscher. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 159. — Nommé commissaire, 828.

De Decker. — Réélu membre de la Commission des finances, 915.

De Jans (*Édouard*). — Lauréat du grand concours de peinture, 286, 312.

De Koninck (*Laurent*). — Nommé commissaire, 4. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 6. — Lettre de M. E. Grimaux au sujet de la continuation de ses Recherches sur l'acide urique, 318, 499. — Hommage d'un ouvrage, avec note bibliographique par M. Dupont, 582.

De Koninck (*Lucien*). — Présente la 6e notice de ses Recherches sur les minéraux belges (la Davreuxite), 4; rapport, 189; impression, 240. —

Rapport verbal de M. Malaise sur la 7e notice concernant les Minéraux belges, 190; impression, 245.

Delarge. — Présente : Note sur le téléphone appliqué dans le voisinage des lignes télégraphiques ordinaires, 319.

Delay. — Présente : Notice sur un appareil automatique pour chauffer l'eau des générateurs de machines, etc., 177 ; rapports et dépôt aux archives, 328.

Delbœuf. — Envoie deux ouvrages pour la collection des traductions d'œuvres belges, 584.

De Luesemans. — Hommage d'un ouvrage, 505.

De Man. — Réélu membre de la Commission des finances, 955.

Demannez. — Nommé commissaire pour le 5e rapport du lauréat Lauwers, 287; son appréciation, 549.

Deschamps (Arsène). — Hommage d'un ouvrage, 505.

Dewalque (G.). — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 6. — Remis en possession de son travail manuscrit : Sur le terrain tertiaire (1re p.), 518. — Nommé commissaire, 519.

De Witte (le baron J.). — Notice biographique sur Roulez, 910.

Dielticns. — Suite donnée à son 14e rapport comme lauréat, 550.

Dillens (Julien). — 1er rapport semestriel, 287, 954.

Donny. — Nommé commissaire, 585. — Adhère à un rapport, 945.

Du Belt (Jean). — Voir *Beltjens.*

Dubois (Éd.). — Dépose deux billets cachetés, 2.

Du Moncel. — Avis favorable à l'impression de sa seconde lettre relative à la Théorie du téléphone, 14; impression, 72; dépôt aux archives de sa troisième lettre sur le même sujet, 318. — Lettre relative à la cinquième Note de M. Melsens sur les paratonnerres, 381 ; appendice à la cinquième Note précitée, par M. Melsens, 382.

Du Mortier (B.-C.). — Annonce de sa mort, 174. — Discours prononcé à ses funérailles, 178. — Souscription pour un monument à élever à sa mémoire, 315, 502.

Dupont. — Nommé commissaire, 177, 319. — Rapport sur le travail : Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 323. — Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart, 387. — Note bibliographique sur la Faune du calcaire carbonifère de la Belgique, 1re partie, par M. L.-G. de Koninck, 582. — Demande le dépôt aux archives d'une lettre sur l'homme fossile en Belgique, 588. — Sur les alluvions torrentielles qui se déposent de nos jours sur les plateaux de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz, 645.

Durand. — Voir *Spring* et *Durand.*

E.

Erlborn (*O. Van*). — Résultat de son observation du passage de Mercure, faite le 6 mai 1878, 2.

F.

Faider (*Ch.*). — Nommé membre du jury pour le prix de 25,000 francs du Roi, 286. — Attire l'attention de l'Académie sur la préface du : Recueil des ordonnances de la principauté de Liége, 1re série, par M. S. Bormans, 772. — Hommage d'ouvrages, 772. — Note bibliographique sur un ouvrage de M. Laurent, 775. — Réélu membre de la Commission des finances, 915.

Faye (*H.*). — Élu associé, 945.

Fétis (*Éd.*). — Un nouveau peintre du XVIIe siècle, 155. — Nommé commissaire, 291, 551. — Rapport sur la notice concernant Michel-Ange Immenraet et sa famille, 829. — Adhère à un rapport, 954.

Folie. — Présente : Principe de la théorie des faisceaux, 4; impression, 193. — Adhère à des rapports, 11, 879, 881. — Rapport sur les travaux suivants : 1° Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, ou extension, à ces courbes du principe arguésien, 11; 2° Sur les points multiples des involutions supérieures, 191; 3° Sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique, 596; 4° Sur le mémoire de concours concernant l'Involution du 2d ordre, 856; 5° Sur la description d'un régulateur parabolique parfaitement isochrone, 878. — Donne son avis sur l'impression d'une addition au travail de M. Le Paige : Sur les formes algébriques appliquées à la géométrie, 14. — Addition à notre rapport sur la Note de M. F. Sautreaux, 14. — Nommé commissaire, 177, 319, 585, 945. — Hommage d'un ouvrage, 317. — Restitution de priorité en faveur de M. Catalan, 379.

Fraikin. — Nommé commissaire, 287. — Réélu membre de la Commission des finances, 955. — Appréciation du 1er rapport de M. Dillens, 954.

Franck. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 289; impression, 297.

Fredericq (*Léon*). — Présente : 1° Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés, 3; rapport, 185; impression, 215; 2° Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe, 319 : rapports, 588, 596 ; impression, 710.

G.

Gachard (*G.*). — Envoie des publications appartenant à la Commission d'histoire, 125. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 128. — Le voyage de Pierre le Grand dans les Pays-Bas autrichiens en 1717, 510. — Réélu membre de la Commission des finances, 913.

Gantrelle. — Envoie deux ouvrages pour la collection des traductions d'œuvres belges, 505.

Gasco (*Fr.*). — Hommage d'ouvrages, 3, avec note bibliographique par M. P. Van Beneden, 4.

Geefs (*G.*). — Réélu membre de la Commission des finances, 933.

Geefs (*Jos.*). — Nommé commissaire pour le 1er rapport de M. Dillens, 287; donne son appréciation, 934.

Gérard. — Présente : 1° Compteur à secondes, servant à contrôler la vitesse des moteurs de M. Valisse, 319; 2° Notice sur quatre appareils enregistreurs, 4; rapports et dépôt aux archives, 323; 3° Quelques faits se reliant aux recherches sur la divisibilité de la lumière électrique, 853; 4° Microphone-porte-voix, avec membrane, 855.

Gevaert. — Hommage d'un ouvrage, 288. — Nommé commissaire, 551, 828. — Adhère à un rapport, 934.

Gilkinet. — Nommé commissaire, 178, 856. — Rapport sur les mémoires de concours concernant la Cryptogamie végétale, 863.

Giovanni (*di*). — Accuse réception de son diplôme d'associé, 125. — Hommage d'un ouvrage, 126.

Gluge. — Réélu membre de la Commission des finances, 856.

Goovaerts (*A.*). — Présente : Michel-Ange Immenraet et sa famille, 291; rapports, 829; impression, 850.

Grimaux. — Lettre à M. L. de Koninck au sujet de la continuation de ses Recherches sur l'acide urique, 318, 499.

Guffens. — Hommage de deux gravures, 548.

H.

Harlez (*C. de*). — Hommage d'ouvrages, 261, 910, avec note bibliographique par M. Willems, 912.

Henry. — Hommage d'ouvrages, 582.

Heremans. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 128.

Hoorweg. — Présente : Sur l'éclairage électrique, 855.

Houzeau. — Rapport sur : Trois mémoires de géodésie de M. E. Adan, 6. — Nommé commissaire, 855. — Sur certains phénomènes énigmatiques de l'astronomie, 951.

Hymans (H.). — Lauréat du concours littéraire de la Classe des beaux-arts, 300, 311 ; remercie pour cette distinction, 548.

J.

Jacobs (A.). — Sa requête au Roi, à propos du concours de peinture, est renvoyée à la Classe des beaux-arts, 547.

Jehotte (Louis). — Hommage d'un ouvrage, 504.

Juste (Th.). — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 128. — Nommé commissaire, 261. — Hommage d'un ouvrage, 505. — Rapport sur le travail : Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche, etc., 509.

L.

Lamarle. — Sur la demande de M. De Tilly, il est procédé à l'ouverture de 5 billets cachetés déposés par cet associé, 855.

Lambert (Ern.). — Présente : Note sur la morphologie du système dentaire des singes comparée à celle de l'homme des différentes races (nouvelle rédaction), 177 ; dépôt aux archives, 588.

Laminne. — Présente : Sur une météorite tombée à Tongres, 319.

Lamy. — Hommage d'ouvrages, avec note bibliographique par M. Poullet, 126.

Laurent. — Hommage d'un ouvrage, 772 ; avec Note bibliographique par M. Faider, 775.

Lauwers. — 5e rapport semestriel, 287, 549, 827.

Laveleye (de). — Nommé membre du jury pour le prix du Roi de 25,000 francs, 286. — Hommage d'un ouvrage, 910.

Leclercq (J.). — Nommé commissaire pour le 5e rapport du lauréat Lauwers, 287 ; son appréciation, 549.

Lefebvre (Ch.). — Obtient une mention honorable au grand concours de peinture, 286, 315.

Le Paige. — Impression d'une addition à son travail : Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, 14. — Rapport de MM. Folie et Liagre au sujet de son travail : Sur les points multiples des involutions supérieures, 191 ; impression, 247. — Rapport de MM. Folie et Catalan au sujet de son travail : Sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique, 596 ; impression, 765.

Le Roy (Alph.). — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 128. — Nommé membre du jury pour le prix du Roi de 25,000 francs, 286.

Liagre. — Nommé commissaire, 4, 855. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 6. — Adhère à différents rapports, 11, 192.

Liénard (Valère). — Présente : Recherches sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles, 3 ; rapports, 586 ; impression, 698.

M.

Mailly. — Accepte de rédiger la Notice nécrologique de M. Ern. Quetelet, 316. — Discours prononcé aux funérailles de M. Ern. Quetelet, 320. — Présente : Les origines du Conservatoire royal de musique de Bruxelles, 551 ; renvoi à l'examen de commissaires, id. ; Note de l'auteur sur ce mémoire, id. ; rapports, 934 ; impression dans les Mémoires in-8°, 934. — Nommé commissaire, 855.

Malaise. — Nommé commissaire, 4, 177. — Découverte de Brachiopodes du genre Lingula dans le cambrien du massif de Stavelot, 58. — Délégué au congrès international de géologie, 175. — Rapport sur les travaux suivants : 1° La diabase de Challes, 186 ; 2° 6e et 7e notices sur les minéraux belges, 189, 190 ; 3° Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 527. — Sur une espèce minérale nouvelle pour la Belgique : l'Arsénopyrite ou Mispickel, 881. — Dépôt aux archives d'une Note faisant suite à la communication précédente, 885.

Mansion. — Présente les travaux suivants : 1° Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable, 585 ; rapport, 879 ; impression, 892 ; 2° Sur l'élimination, 585 ; rapports, 880 ; impression, 899.

Marangoni (C.). — Hommage d'un ouvrage, 176.

Marchal (Elie). — Hommage d'un ouvrage, 517. — Présente : Révision des Hédéracées américaines, etc., 856.

Maus. — Nommé commisaire, 4, 177, 519. — Adhère à des rapports, 528, 879. — Réélu membre de la Commission des finances, 856.

Melsens. — Nommé commissaire, 3, 4, 319, 585, 855. — Rapport sur les travaux suivants : 1° Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote, 13; 2° Seconde lettre de M. du Moncel relative à la Théorie du téléphone; avec réponse par M. Navez, 14; 3° Troisième lettre de M. du Moncel sur le même sujet, 318; 4° Note de M. Gerard concernant quatre appareils scientifiques, 525. — Cinquième Note sur les paratonnerres, 45; Lettre de M. du Moncel relative à cette cinquième Note, 581; Appendice à la même Note, par M. Melsens, 582. — Adhère à différents rapports, 186, 945. — Demande l'ouverture d'un billet cacheté de M. de Changy déposé en 1858, 584.

Meugy et *Nivoit.* — Hommage d'un ouvrage, 854.

Mines du Caucase, a Tiflis (Administration des). — Demande l'échange des publications, 317.

Ministre de la Guerre (M. le). — Don de la 10e livraison de la Carte topographique de Belgique, 854.

Ministre de la Justice (M. le). — Hommage d'ouvrages, 505, 772.

Ministre de l'Intérieur (M. le). — Don d'ouvrages, 125, 174, 260, 261, 287, 316, 505, 582, 771, 828, 854, 909. — Don du buste de Mercator, 854. — Consulte l'Académie à propos de réclamations que lui ont adressées les concurrents pour les prix de Rome, 158; Réponse de la Classe des Beaux-Arts, 267. — Demande la liste des objets d'art à reproduire, etc., 266, 955. — Demande avis sur une lettre de l'Académie d'Anvers signalant que M. Cuypers ne s'est pas conformé au règlement sur les grands concours, 266. — Envoie 41 exemplaires du rapport du jury qui a décerné le prix de 25,000 francs du Roi, 505.

Monier (Em.). — Présente : Opale hydrophane et silice hydratée transparente, 585; rapport, 944; dépôt aux archives, 945.

Montigny. — Nommé commissaire, 4, 319, 855. — De l'influence des aurores boréales sur la scintillation des étoiles, particulièrement pendant les soirées du 5 avril 1870 et du 1er juin 1878, 17. — Disposition expérimentale appliquée à l'étude des étoiles colorées, 528. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 525. — Recherches sur les variations de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, 2me partie, 598. — Réélu membre de la Commission des finances, 856.

Morren. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 6. — Nommé commissaire, 178, 856. — Rapport sur les mémoires de concours concernant la Cryptogamie végétale, 874.

Mueller (Ferd. von). — Hommage d'un ouvrage, 317.

N.

Navez (*Père et fils*). — Réponse à une seconde lettre de M. du Moncel relative à la Théorie du téléphone, 14; impression, 76.

Niesten (*L.*). — Présente : Recherches sur les couleurs des étoiles doubles, 855.

Nizet (*Marie*). — Hommage d'un ouvrage, 505.

Nyst. — Réélu membre de la Commission des finances, 856.

P.

Paillard. — Présente : Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche, etc, 261; rapports, 506, 508, 509; impression dans les Mémoires in-8°.

Pinchart (*Alexandre*). — Un dernier mot sur les deux planches représentant les Grandes armoiries de Bourgogne, 268. — Nommé commissaire pour le 5e rapport du lauréat Lauwers, 287; son appréciation, 549.

Piot (*Ch.*). — Les tableaux des colléges des Jésuites supprimés en Belgique, 139. — Projet du comte de Cobenzl d'ériger à Rome une Académie belge des beaux-arts, 555. — Linguet aux Pays-Bas autrichiens, 787.

Plateau (*F.*). — Nommé commissaire, 3, 5, 177, 319. — Adhère à différents rapports, 186, 588, 596. — Communication préliminaire sur les mouvements et l'innervation de l'organe central de la circulation chez les animaux articulés, 205. — Rapport sur le travail : Recherches sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles, 586.

Plateau (*J.*). — Loi de la persistance des impressions dans l'œil, 554.

Portaels. — Se charge de prendre des informations au sujet de réclamations adressées au Ministre de l'Intérieur par les concurrents pour les Prix de Rome, etc., 138. — Décline le renouvellement de son mandat comme membre de la Commission de la Biographie nationale, 139. — Revient sur sa motion faite le 6 juin relative à une exposition rétrospective à ouvrir en 1880, 267. — Discours prononcé à la séance publique de la Classe des beaux-arts, 504.

Potvin (*Ch.*). — Le dix-huitième siècle, pièce de vers, 129. — Hommage d'ouvrages, 261, 910. — Se charge d'une seconde notice relative

aux traductions de livres belges, etc, 262. — Appelle l'attention de ses confrères sur un ouvrage de Mlle Nizet : Chants de la Roumanie, 505. — Nuit en mer, pièce de vers, 775.

Poullet. — Note bibliographique sur des ouvrages de M. Lamy, 126. — Nommé commissaire, 261. — Rapport sur le travail : Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche, etc., 508.

Q.

Quetelet (*Ernest*). — Annonce de sa mort, 516. — Discours prononcé à ses funérailles, 520.

R.

Renard (*A*.). — Présente : 1° La diabase de Challes, près de Stavelot, 4; rapports, 186, 188; impression, 228. — 2° Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 177; rapports, 523, 527; impression, 471. — Dépose un billet cacheté, 584.

Rivier (*A.*). — Hommage d'ouvrages, 126, 910.

Rysselberghe (*Van*). — Présente : Description d'un régulateur parabolique, parfaitement isochrone, 519; rapport, 878; impression, 885.

S.

Sainte-Claire Deville et *Stas.* — Hommage d'un ouvrage, 176.

Saltel. — Rapport de M. Folie concernant son travail : Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, etc., 11 ; impression, 90. — Présente : Sur une nouvelle singularité qu'offre la première des lignes multiples, 945.

Samuel. — Nommé commissaire pour le mémoire : Origines du Conservatoire royal de musique de Bruxelles, 551 ; rapport, 954.

Sautreaux. — Addition au rapport de M. Folie, sur sa Note du mois d'avril 1878, intitulée : Démonstration de deux théorèmes, etc., 14.

Scheler (*Alph.*). — Hommage d'un ouvrage, 910.

Scheler (*Aug.*). — Hommage d'un ouvrage, 910.

Schwann. — Nommé commissaire, 5. — Rapport concernant le travail : Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés, 185.

Secrétaire perpétuel (*M. le*). — Présente le tome XLII des *Mémoires des*

Membres, 125, le tome XXVIII des *Mémoires couronnés in-8°*, 176. — Donne lecture de l'adresse de félicitations envoyée au Roi et à la Reine, à l'occasion du 25e anniversaire de leur mariage, 286, 315, 502 — Annonce une souscription pour un monument à élever à la mémoire de Du Mortier, 315, 502.

Selys Longchamps (*de*). — Quatrièmes additions au Synopsis des Gomphines, 408, 658.

Siebold (*von*). — Élu associé, 945.

Siret. — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 139. — Nommé commissaire, 291, 828. — Lecture de son rapport sur le mémoire de concours concernant l'école de gravure sous Rubens, 289 ; impression, 292. — Propose d'ouvrir en 1880 un concours pour une histoire des arts en Belgique, 549. — Adhère à un rapport, 829.

Slingeneyer. — Réélu membre de la Commission des finances, 955.

Smithsonian institution. — Annonce la mort de son secrétaire M. Henry et le remplacement de celui-ci par M. Spencer Fullerton Baird, 2, 174.

Société cryptogamologique de Milan. — Demande l'échange de publications, 176.

Société française de tempérance. — Annonce un congrès pour l'étude des questions relatives à l'alcoolisme, à tenir à Paris du 15 au 16 août, 175.

Spring et *Durand*. — Rapport verbal de MM. Stas et Melsens au sujet de leur travail : Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote, 15; impression, 59.

Stappaerts. — Élu membre de la Commission de la Biographie nationale, 139. — Envoie sa notice biographique sur Madou, 955.

Stas. — Rapport sur les travaux suivants : 1° Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote, 15; 2° Opale hydrophane et silice hydratée, 944. — Nommé commissaire, 587. Voir *Sainte-Claire Deville*.

T.

Theunis (*A.*). — Présente : 1° Sur le dosage des matières tannantes; 2° Méthode d'analyse chimique, 585. — L'auteur retire ces deux travaux, 855.

Thomson (*sir W.*). — Élu associé, 945.

Thonissen. — Nommé membre du jury pour le prix du Roi de 25,000 francs, 286.

Tilly (*De*). — Adhère à un rapport, 15, 879, id., 881. — Nommé com-

missaire, 177, 319, 585, 945. — Sur sa demande, il est procédé à l'ouverture de cinq billets cachetés de M. Lamarle qui lui sont communiqués, 855; restitution de ces billets, 945. — Rapport sur le mémoire de concours concernant l'involution du 2d ordre, 860. — Élu membre titulaire, 945.

Tinel (*Edgard.*) — 1er rapport trimestriel, 138; 2d rapport trimestriel, 828.

U.

Université de Leyde. — Annonce que la publication des *Annales academici neerlandici* a cessé, 175.

V.

Valerius. — Nommé commissaire, 4, 177, 319. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 325. — Rapport verbal sur les travaux suivants : 1° Description d'un appareil automatique, etc., 328; 2° Note sur un microscope composé, etc, 588. — Promet une Note sur un procédé pour déterminer la distance de la vision distincte, 333. — Hommage d'un ouvrage, 582.

Van den Broeck (*Ern.*). — Hommage d'un ouvrage, 176.

Vandenpeereboom (*Alph.*). — Hommage d'un ouvrage, 910; avec note bibliographique par M. Chalon, 911.

Van der Mensbrugghe. — Rapport sur la seconde lettre de M. du Moncel, relative au téléphone; avec réponse par MM. Navez, 14. — Sur une nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides, 635.

Vanderschueren (*Ern.*). — Rentre en possession d'un billet cacheté, 176.

Villa Maior (*le vicomte de*). — Hommage de la carte géologique du Portugal, 175.

W.

Wauters (*Alph.*). — Réélu membre de la Commission de la Biographie nationale, 128. — Hommage d'ouvrages, 261. — Nommé commissaire, 261. — Le prix de 25,000 francs du Roi lui est décerné, 286, 315. — Note bibliographique sur un ouvrage de M. Wynen, 504. — Rapport

sur le travail : Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche, etc., 506.

Wauwermans (*le lieutenant-colonel*). — Hommage d'un ouvrage, 177.

Willems. — Note bibliographique sur un ouvrage de M. de Harlez, 912. — La rédaction et la garde des sénatus-consultes pendant la République romaine, 913.

Wynen. — Hommage d'un ouvrage, 504; avec note bibliographique par M. Wauters, 504.

Z.

Ziembinski (*Stan.*). — Présente : De quelques nouveaux appareils avertisseurs d'incendie, 4.

TABLE DES MATIÈRES.

A.

Anatomie. — Voir *Physiologie*.

Arrêtés ministériels. — 1° Modifiant l'arrêté du 31 janvier 1876, portant règlement d'ordre des grands concours de Rome, 137; 2° imposant aux lauréats du grand concours de gravures l'obligation de joindre des dessins à leurs rapports semestriels, 265.

Arrêtés royaux. — 1° Nommant le jury chargé de décerner le prix de 25,000 francs institué par le Roi, 286; 2° décernant ce prix à M. A. Wauters, 286; 3° supprimant l'article 6 du règlement pour les grands concours de composition musicale, 287.

Astronomie. — M. Van Ertborn communique le résultat de l'observation du passage de Mercure, faite à Anvers le 6 mai 1878, 2. — Recherches sur les couleurs des étoiles doubles, par M. L. Niesten : présentation, 855. — Sur certains phénomènes énigmatiques de l'astronomie, discours par M. Houzeau, 951. — Voir *Météorologie* et *Physique du globe*.

B.

Bibliographie. — Notes : de M. P. Van Beneden, sur des ouvrages de M. Gasco, 4; de M. Poullet, sur des ouvrages de M. Lamy, 126; de M. Wauters, sur un ouvrage de M. Wynen, 504; de M. Dupont, sur un travail de M. Laur. de Koninck, 582; de M. Faider, sur un ouvrage de M. Laurent, 775; de M. Chalon, sur un ouvrage de M. Vandenpeereboom, 911; de M. Willems, sur un ouvrage de M. de Harlez, 912.

Billets cachetés. — Dépôt par M. Éd. Dubois, 2. — Restitution à M. E. Vanderschueren, 176; id. à M. Dewalque 518. — Dépôt par M. Renard,

584. — Ouverture d'un billet déposé par M. de Changy en 1858, 584. — Cinq billets de M. Lamarle sont ouverts et communiqués à M. De Tilly, 855; restitution aux archives, 945. — Dépôt par M. Malaise, 885.

Biographie. — M. Mailly accepte de rédiger la Notice biographique de E. Quetelet, 516. — M. le baron de Witte envoie la Notice biographique sur Roulez, 910. — M. Stappaerts envoie la Notice biographique sur Madou, 933. — Le nom de famille de Jean de Turnhout, compositeur de musique du XVI^e^ siècle, par M. de Burbure, 938. — M. Crépin donne lecture de la Notice sur Du Mortier, 966.

Botanique. — Révision des Hédéracées américaines, description de dix-huit espèces nouvelles et d'un genre inédit, par M. Élie Marchal : présentation, 856. — Rapports de MM. Crépin, Gilkinet et Morren, sur les deux Mémoires de concours concernant la cryptogamie végétale, 862, 865, 874.

Bustes. — Don, par le Ministre de l'Intérieur, du buste de Mercator, 854.

C.

Caisse centrale des artistes. — Pension accordée à M^me^ veuve Devigne-Quyo, 941.

Chimie. — Rapport verbal de MM. Stas et Melsens sur le travail de MM. Spring et Durand relatif à la constitution des composés oxygénés de l'azote, 13; impression, 59. — Lettre à M. L. de Koninck, par M. E. Grimaux, au sujet de ses Recherches sur l'acide urique, 318, 499. — M. Theunis présente : 1° Sur le dosage des matières tannantes et méthode nouvelle d'analyse de ces substances, 585; 2° Méthode d'analyse pour le dosage d'un mélange, etc., présentation, 585; l'auteur retire ces deux travaux, 855. — Opale hydrophane et silice hydratée transparente, obtenues par l'action de l'acide oxalique sur les silicates alcalins, etc, par M. Émile Monier : présentation, 585; rapport, 944; dépôt aux archives, 945.

Commissions : De la Biographie nationale. — Demande qu'il soit procédé à l'élection des membres de la Commission pour 1878-1884, 2, 125, 138; sont élus membres : MM. de Koninck, Dewalque, Liagre, Morren et P. Van Beneden, 6; MM. Gachard, Heremans, Juste, Le Roy et Wauters, 128; MM. Balat, de Burbure, De Busscher, Siret et Stappaerts, 139; M. Portaels décline le renouvellement de son mandat, 139. — D'Histoire. — Envoi de livres, 125. — Chargée de discuter toutes les questions relatives aux lauréats des grands concours

— Modifications à apporter aux conditions réglementaires des voyages des lauréats graveurs, 138. — Lettre de l'Académie d'Anvers signalant que M. Cuypers ne s'est pas conformé au règlement sur les grands concours, 266, 550. — Observations soulevées, dans son 14e rapport, par le lauréat Dieltiens au sujet des études prescrites pendant les voyages, 550. — Elle estime qu'il y a lieu de reviser le règlement sur les grands concours et prie M. Alvin de lui adresser un rapport sur ce sujet, 550. — Pour la liste des objets d'art a reproduire, etc. M. le Ministre demande cette liste, 266. — M. le Ministre demande que la liste soit revisée et complétée, 933. — Spéciale des finances. Réélection des membres dans les trois Classes, 856, 913, 955.

Concours de la Classe des beaux-arts. — Résultat du concours annuel, 288, 301; lecture des rapports sur les mémoires soumis, 289; impression du rapport de M. Siret, 292; de M. Franck, 297; de M. Alvin, 298; jugement, 300, 301; proclamation des résultats, 311; réclamation de M. A. Jacobs, au sujet de la décision prise, 547. — Programme de concours pour 1880, 828, 955.

Concours de la Classe des lettres. — Programme pour 1880, 128, 262.

Concours de la Classe des sciences. — Mémoires reçus et nomination des commissaires, 177, 178; rapports de MM. Folie, De Tilly et Catalan, sur le Mémoire de mathématique, 856, 860; rapports de MM. Crépin, Gilkinet et Morren, sur les Mémoires de botanique, 862, 865, 874; jugement, 944; proclamation des résultats, 986.

Concours extraordinaire. — M. Siret propose d'ouvrir en 1880 un concours pour une histoire des arts en Belgique, 549.

Concours (grands): Prix de Rome. — Arrêté ministériel modifiant l'arrêté du 31 janvier 1876, portant règlement d'ordre des grands concours, 137. — M. le Ministre de l'Intérieur consulte l'Académie à propos de réclamations que lui ont adressées les concurrents pour les Prix de Rome, 138; réponse à cette demande, 267. — La Commission des Prix de Rome estime qu'il y a lieu de reviser le règlement sur les grands concours et prie M. Alvin de lui adresser un rapport sur ce sujet, 550. — Gravure. Modifications à apporter aux conditions réglementaires des voyages des lauréats, 138. — Arrêté ministériel qui impose aux lauréats l'obligation de joindre des dessins à leurs rapports semestriels, 265. — 5e rapport du lauréat Lauwers, 287, 549, 827. — Musique. Réception des deux premiers rapports trimestriels de M. Tinel et renvoi à l'examen, 138, 828. — Arrêté royal supprimant l'article 6 du règlement sur les grands concours, 287. — M. le Ministre regrette de ne pouvoir modifier l'arrêté royal supprimant la section permanente du jury dans

le sens demandé par la Classe; décision de la Classe à ce sujet, 291; démarche faite auprès de M. le Ministre par une Commission composée de MM. Alvin, Gevaert et Samuel, 549. — Requêtes du Willems-Fonds tendant à faire modifier l'arrêté du 18 mars 1873 relatif au règlement du grand concours, 828. — Peinture. Résultat du grand concours de 1878, 286, 312. — Sculpture. 1er rapport semestriel du lauréat Dillens, 287, 934. — M. Cuypers ne s'est pas conformé au règlement sur les grands concours, 266, 550; 828.

Concours quinquennaux. — Jury pour la VIe période du concours des sciences physiques et mathématiques, 316, 585.

Concours triennaux. — Jury pour la VIIe période du concours dramatique en langue française, 503, 774.

Congrès. — 7me session de l'Association française pour l'avancement des sciences, 175; de géographie commerciale, id.; pour l'étude des questions relatives à l'alcoolisme, id.; international de géologie, ibid.

D.

Discours. — 1° par M. Crépin, aux funérailles de M. Du Mortier, 178; 2° par M. Portaels, à la séance publique de la Classe des beaux-arts, 504; 3° par M. Mailly, aux funérailles de M. E. Quetelet, 520; 4° par M. Houzeau, à la séance publique de la Classe des sciences, 951.

Dons. — Ouvrages : par MM. le Ministre de l'Intérieur, 125, 174, 260, 261, 287, 316, 505, 582, 771, 828, 854, 909; le Ministre de la Justice, 505, 772; Cornet et Briart, 2; Bierens de Haan. 3; Fr. Gasco, 3, avec note bibliographique par M. P. Van Beneden, 4; Bonnewyn, 3; Dom Guéranger, 125; F. Carrara et di Giovanni, 126; A. Rivier, 126, 910; Lamy, 126, avec note bibliographique par M. Poullet, 126; Sainte-Claire Deville et Stas, E. van den Broeck et Marangoni, 176; Wauwermans, 177; Wauters, 261; Potvin, 261, 910; Beltjens, 261; de Harlez, 261, 910, avec note bibliographique par M. Willems, 912; Gevaert, 288; Brialmont, Adan, Cogniaux, Elie Marchal, von Mueller et Folie, 317; Juste, 505; Jehotte, 504; Wynen, avec note bibliographique par M. Wauters, 504; de Luesemans, Deschamps, Camarda, Mlle Nizet et M. Gantrelle, 505; Valerius et Henry, 582; Laurent de Koninck, avec note bibliographique par M. Dupont, 582; par l'Académie de Lisbonne, 772; par MM. Faider et Chalon, 772; Laurent, 772, avec note bibliographique par M. Faider, 775; par MM. Meugy et Nivoit, 854; Vandenpeereboom, 910, avec note bibliographique par Chalon, 911; par MM. Aug. Scheler, Alph. Scheler, de Laveleye, Bastin et Henri Boland, 910; M. et

Mme Bardot, 945. — Carte géologique, par la Commission géologique du Portugal, 175; Feuilles de la carte topographique, par le Ministre de la Guerre, 854. — Gravures, par M. Guffens, 548. — Buste de Mercator, par M. le Ministre de l'Intérieur, 854. — Médaille Davy, par la Société royale de Londres, 316, 547.

E.

Élections. — De la Commission de la Biographie nationale, 6, 128, 139. — Des Commissions spéciales des finances : Classe des sciences, 856; Classe des lettres, 915; Classe des beaux-arts, 955. — Dans la Classe des sciences, 986. — Voir *Concours quinquennaux et triennaux.*

Entomologie. — Voir *Zoologie.*

Exposition. — M. Portaels abandonne sa proposition, faite en juin, relative à une exposition rétrospective des œuvres d'art belges, à ouvrir en 1880, 267.

G.

Géodésie. — Rapport de M. Houzeau sur trois Mémoires de géodésie de M. Adan, 6; adhésion à ce rapport par MM. Liagre et Folie, et impression dans les Mémoires in-8°, 11.

Géographie. — Un congrès de géographie commerciale aura lieu au palais du Trocadéro, à Paris, du 23 au 28 septembre, 175. — Voir *Zoologie.*

Géologie. — La diabase de Challes, près de Stavelot, par M. A. Renard: présentation, 4; rapports, 186, 188; impression, 228. — Congrès international de géologie à Paris, 175. — Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, par M. A. Renard : présentation, 177; rapports, 323, 527; impression, 471. — Sur les alluvions torrentielles qui se déposent de nos jours sur les plateaux de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz, par M. Éd. Dupont, 643. — Voir *Minéralogie.*

Gravure. — Un dernier mot sur les deux planches représentant les Grandes armoiries de Bourgogne, par M. Pinchart, 268. Rapports de MM. Siret, Franck et Alvin sur le mémoire de concours concernant l'école de gravure sous Rubens, 292, 297, 298.

H.

Histoire. — Voyage dans les Pays-Bas et maladie d'Éléonore d'Autriche, etc., par M. Paillard : présentation, 261 ; rapports, 506, 508, 509; impression dans les Mémoires in-8°. — Le voyage de Pierre le Grand

dans les Pays-Bas autrichiens, en 1717, par M. Gachard, 510. — La rédaction et la garde des sénatus-consultes pendant la République romaine, par M. Willems, 915. — Voir *Histoire de l'art* et *Histoire littéraire*.

Histoire de l'art. — Les tableaux des colléges des Jésuites supprimés en Belgique, par M. Ch. Piot, 139. — Un nouveau peintre du dix-septième siècle, par M. Éd. Fétis, 155. — Les origines du Conservatoire de musique de Bruxelles, par M. Mailly : présentation, renvoi à l'examen de commissaires et note de l'auteur sur ce Mémoire, 551 ; rapports, 934; impression dans les Mémoires in-8°. — Michel-Ange Immenraet et sa famille, notice par M. Alph. Goovaerts : présentation, 291 ; rapports, 829; impression, 830. — Projet du comte Cobenzl d'ériger à Rome une Académie belge des beaux-arts, par M. Ch. Piot, 555.

Histoire littéraire. — Ouvrages et lettres reçus pour la seconde notice relative aux traductions de livres belges, confiée à M. Potvin, 262, 505 584, 772. — Linguet aux Pays-Bas autrichiens, par M. Ch Piot, 787.

J.

Jubilés et fêtes. — 25e anniversaire du mariage du Roi et de la Reine, 286, 315, 502

M.

Mathématiques pures et appliquées. — Principe de la théorie des faisceaux, par M. Folie : présentation, 4 ; impression, 193. — Rapport de M. Folie sur : la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, ou extension, à ces courbes, du principe arguésien, par M. Saltel, 11 ; impression, 90. — La Classe décide l'impression d'une addition au travail de M. Le Paige : sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, 14. — Addition au rapport de M. Folie sur la Note de M. Sautreaux, 14. (Voir *Bull.*, t. XLV, pp. 370 et 426.) — Rapport de MM. Folie et Liagre concernant le travail de M. Le Paige : sur les points multiples des involutions supérieures, 191 ; impression, 247. — Mémoire sur une classe de polyèdres, par M. Ern. Cesaro : présentation, 319 ; l'auteur rentre en possession de ce travail, 584. — Description d'un régulateur parabolique parfaitement isochrone, par M. Van Rysselberghe : présentation, 319; rapport, 878 ; impression, 885. — Restitution de priorité en faveur de M. Catalan, par

M. Folie, 379. — Démonstration d'un théorème relatif à un déterminant remarquable, par M. Mansion : présentation, 585, rapport, 878; impression, 892. — Sur l'élimination, par M. Mansion : présentation, 585; rapport, 880; impression, 899. — Rapport de MM. Folie et Catalan sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique, par M. Le Paige, 596, 598 ; impression du travail, 765. — Rapports de MM. Folie, De Tilly et Catalan sur le mémoire de concours relative à l'Involution du second ordre, 856, 860. — Sur une nouvelle singularité qu'offre la première des lignes multiples, par M. Saltel : présentation, 595. — Étude sur les séries polygonales et les nombres polygonaux, par M. de Boldour-Kostaky : présentation, 945. — Sur les hexagones de Pascal et de Brianchon, par M. Catalan, 946.

Médailles. — La Société royale de Londres fait hommage d'un exemplaire de la médaille Humphrey Davy, 516, 547.

Météorologie et *Physique du globe.* — De l'influence des aurores boréales sur la scintillation des étoiles, etc., par M. Montigny, 17. — Disposition expérimentale appliquée à l'étude des étoiles colorées, par le même, 528. — Recherches sur les variations de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, par le même, 2me partie, 598. — Sur une météorite tombée à Tongres le 24 juillet 1878; par M. Laminne : présentation, 319.

Minéralogie. — Recherches sur les minéraux belges, 6e notice (la Davreuxite), par M. Lucien de Koninck : présentation, 4; rapport, 189; impression, 240. — Rapport verbal de M. Malaise sur la 7e notice des Recherches de M. L. de Koninck concernant les minéraux belges, 190, impression, 245. — Sur une espèce minérale nouvelle pour la Belgique : l'Arsénopyrite ou Mispickel, par M. Malaise, 881.

Monument. — A la mémoire de Du Mortier, 515, 502.

Musique. — Voir *Histoire de l'art.*

N.

Nécrologie. — Mort de MM. J. Bormans, 124; Du Mortier, 174; Ern. Quetelet, 316.

O.

Ouvrages présentés. — Juillet, 167; août, 277; septembre-octobre, 574; novembre, 847; décembre, 987.

P.

Paléontologie. — Découverte de Brachiopodes du genre *Lingula* dans le cambrien du massif de Stavelot, par M. Malaise, 58. — Lettre de M. Brachet demandant des renseignements sur l'homme fossile en Belgique, 319; dépôt aux archives, 588. — Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart, par M. Éd. Dupont, 387. — Voir *Géologie.*

Physiologie. — Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés, par M. Léon Fredericq : présentation, 3; rapport, 185; impression, 213. — Communication préliminaire sur les mouvements de l'innervation de l'organe central de la circulation chez les animaux articulés, par M. F. Plateau, 205. — Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe, par M. Fredericq : présentation, 319; rapports, 588, 596; impression, 710. — Recherches sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles, par M. Valère Liénard : présentation, 3; rapport, 586; impression, 698.

Physique. — De quelques nouveaux appareils avertisseurs d'incendie, par M. Stan. Ziembinski : présentation, 4. — Notice sur quatre appareils enregistreurs par M. A. Gérard : présentation, 4; dépôt aux archives, 323. — Rapport verbal de MM. Melsens, Van der Mensbrugghe et Brialmont sur une seconde lettre de M. du Moncel relative à la Théorie du téléphone et sur la réponse à cette lettre par MM. Navez, 14; impression, 72 et 76. — Cinquième Note sur les paratonnerres, par M. Melsens, 45. — Notice sur un appareil automatique pour chauffer l'eau des machines à vapeur, etc., par M. Delay : présentation, 177; rapports et dépôt aux archives, 328. — Dépôt aux archives de la troisième lettre de M. du Moncel relative à la théorie du téléphone, 318. — Note sur le téléphone appliqué dans le voisinage des lignes télégraphiques ordinaires, par M. Delarge : présentation, 319. — Note sur un microscope composé à éclairages achromatiques, par M. Brachet : présentation, 319; dépôt aux archives, 588. — Sur une loi de la persistance des impressions dans l'œil, par M. J. Plateau, 334. — Lettre de M. du Moncel relative à la cinquième Note de M. Melsens sur les paratonnerres, 381; appendice à la cinquième Note précitée, par M. Melsens, 382. — M. Melsens demande l'ouverture d'un billet cacheté de M de Changy, se rapportant à la lumière électrique et promet une note sur ce sujet, 584. — Sur l'éclairage électrique, par M. Hoor-

weg : présentation, 855. — Quelques faits se reliant aux recherches sur la divisibilité de la lumière électrique, par M. Gérard, et Microphone porte-voix, par le même : présentation, 855. — Compteur à secondes, servant à contrôler la vitesse des moteurs de M. Valisse, par M. Gérard : présentation, 519. — Sur une nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides, par M. Van der Mensbrugghe, 655.

Poésie. — Le dix-huitième siècle, par M. Potvin, 129. — Nuit en mer, par le même, 775.

Portraits. — M. le Ministre informe l'Académie qu'il a chargé M. Henri Gosselin de faire, pour la salle des séances, une copie du portrait de Léopold II, par M. Gallait, 854.

Prix Aldini. — De 1000 francs à décerner en 1880, par l'Institut de Bologne, 517.

Prix du Roi de 25,000 francs. — Nomination du jury chargé de juger le 1er concours, 286. — Ce prix est décerné à M. A. Wauters, 286, 515. La Classe des lettres reçoit 41 exemplaires du rapport du jury, 503.

R.

Règlements. — Arrêté royal du 18 août 1878, supprimant l'article 6 du règlement pour les grands concours de composition musicale, 287. — M. le Ministre regrette de ne pouvoir modifier l'arrêté royal du 18 août 1878, dans le sens demandé par la Classe; décision de la Classe à ce sujet, 291.

Z.

Zoologie. — Note sur la morphologie du système dentaire des singes, etc. (nouvelle rédaction), par M. E. Lambert : présentation, 177; dépôt aux archives, 588. — Quatrièmes additions au Synopsis des Gomphines, par M. de Selys Longchamps, 408; Idem (suite et fin), 658. — Un mot sur la pêche de la Baleine et les premières expéditions arctiques, par M. P.-J. Van Beneden, 966.

TABLE DES PLANCHES.

Page 259. Sur la diabase de Challes.
— 499. Sur les phthanites du calcaire carbonifère de la Belgique.
— 645. Sur les alluvions torrentielles, etc.
— 709. Sur la structure de l'appareil digestif des Mygales et des Néphiles.
— 885. Régulateur parabolique rigoureusement isochrone.

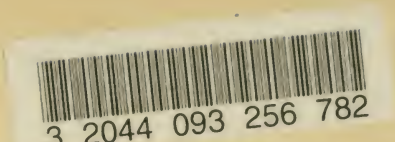
ERRATA.

Tome XLV.

Page 91, dans la formule (3'), et dans les deux formules qui s'en déduisent par la permutation des accents, changez $= 1$ en $= -1$.
— 846, dernière ligne et page 852, ligne 8, ajoutez : *Découverte d'une nouvelle espèce de décapode, etc.*, 410.
— 851, ligne 4 en remontant, au lieu de 208, il faut : 298.

Tome XLVI.

Page 291, ligne 15, au lieu de : 16, il faut : 18.
— 329, ligne 19, au lieu de : *Nysten*, lisez : *Niesten*.
— 385, ligne 18, au lieu de : *silica hydrathée*, lisez : *silice hydratée*.
— 388, ligne 7, au lieu de : *éclairage achromatique*, lisez : *éclairages achromatiques*.
— 602, ligne 18, au lieu de : *eau*, lisez : *air*.
— 612, ligne 18, au lieu de : *Quelle que soit donc*, lisez : *Quelle que soit*.
— 617, lignes 4, 5, 6, 7, 8, au lieu de 60°, 70°, 80°, 90°, 100°, lisez : 60, 70, etc.


3 2044 093 256 782